

Repositorio de Objetos de Aprendizaje: propuesta de diseño.

Marcela Cristina Chiarani, Irma Guadalupe Pianucci, Guillermo Leguizamón
Departamento de Informática, Universidad Nacional de San Luis
(5700) San Luis, Argentina

pianucci@unsl.edu.ar, mcchi@unsl.edu.ar, legui@unsl.edu.ar

Proyecto: “Herramientas Informáticas Avanzadas para Gestión de Contenido de Carreras de Grado en Informática”

Abstract

The concept of learning object has become the center of a new paradigm for designing learning activities by emphasizing the contents and activities reusability. Accordingly, it is necessary considering the storing, searching, recovering, and downloading of those objects possibly coming from different sources. Thus, the effort to generate these materials and the necessity of sharing teaching experiences, it makes useful the development of repositories of learning objects. Our research project investigates and develops software tools that allow creating a network of knowledge for Computer Science careers in order to optimize the generation and resources reusability.

Keywords: Learning Objects, Learning Objects Repository, Learning Design, LMS.

Resumen

El concepto de objeto de aprendizaje se ha convertido en el centro de un nuevo paradigma de diseño de actividades de aprendizaje, poniendo énfasis en la reutilización de contenidos y actividades. Surge por consiguiente la necesidad de almacenar, buscar, recuperar, consultar y bajar estos objetos que proceden de distintas fuentes. Por otro lado, analizando la problemática en el ingreso a carreras de Informática de distintas Instituciones educativas de nuestro país [1], tal como, la retención del alumnado en los primeros años, hace que los docentes realicen materiales educativos pertinentes a tal fin. Considerando al esfuerzo de generar dichos materiales y la necesidad de compartir experiencias, hace propicio el desarrollo de un reservorio de objetos de aprendizaje.

Este proyecto busca investigar y desarrollar herramientas de software que permitan crear una red de conocimientos localizados en carreras de grado en informática, y posibilite un marco de colaboración para el desarrollo de las actividades académicas en carreras afines en Ciencias de la Computación de modo de optimizar la generación y reusabilidad de recursos.

Palabras claves: Objetos de Aprendizaje, Repositorios de Objetos de Aprendizaje, LMS, Diseño de Aprendizaje.

1 Introducción

La posibilidad de contar con una variedad de materiales que puede ser utilizado por los docentes, es uno de los rasgos que caracterizan a Internet, proporcionando un abanico de oportunidades al proceso de enseñanza aprendizaje, y en el cual podemos encontrar tanto recursos como medios didácticos [6]. Para visualizar lo antes mencionado, tomamos como ejemplo, un vídeo para aprender qué son los volcanes y un vídeo con un reportaje del National Geographic sobre los volcanes del mundo. El primero es un material didáctico mientras que el segundo, no es en sí mismo un material didáctico aunque pueda utilizarse como recurso educativo. De ambos ejemplos advertimos que los recursos educativos que utilizamos en el aula pueden ser o no medios didácticos.

Al disponer de estos recursos debemos tener en cuenta que tanto el formato como la obsolescencia de la tecnología con que fueron creados, la falta de modularidad, la ausencia de etiquetas para saber qué son y a quién pertenecen, es un inconveniente que suele presentarse. Aun hoy, se observan diferencias en la elaboración de contenidos de enseñanza en cuanto a diseño, desarrollo y distribución. Como consecuencia, diferentes grupos de investigación están trabajando en el diseño estandarizado de dichos contenidos. Por ejemplo, los recursos y/o materiales didácticos que actualmente encontramos en Internet nos lleva a pensar en aprovecharlos para nuestras asignaturas, reutilizarlos en próximos cursos, como también de ponerlos a disposición de otros docentes, y disgregarlos, en caso que fuera necesario, para producir nuevos materiales.

El presente trabajo está organizado de la siguiente manera: comienza con una introducción al tema, seguida de la conceptualización de objetos de aprendizaje y unidades de aprendizajes. Continúa con una clasificación de los repositorios y su estado del arte. Luego, se detalla el modelo de repositorio que propone nuestro proyecto. Finalizamos este documento con la conclusión del mismo.

2 Objetos y Unidades de aprendizaje

Partimos de la definición de objetos de aprendizaje (OA) que este grupo de investigación reformuló del siguiente modo:

“Entidades digitales distribuibles a través de Internet, con posibilidades de acceso simultáneo, utilizables por los diseñadores para construir pequeñas piezas de componentes instruccionales, reutilizables en diferentes contextos.

Estas piezas pueden ser autocontenidas e incluir en su estructura otros objetos o soportar objetivos instruccionales individuales” [2].

La reutilización y el uso eficiente de los recursos es factible, pero se hace necesario la transformación de éstos en OA. Para ello se deben establecer las especificaciones y estándares adecuados. Por consiguiente, para transformar un recurso en OA, se debe añadir un paquete que describa en forma adecuada y normalizada datos con información de los mismos, lo que conocemos como metadatos. En este caso se puede utilizar el estándar propuesto por IMS que se basa en el estándar LOM (Learning Object Metadata) [3] [7]. Esto facilita la reutilización, distribución y personalización de contenidos educativos en la Web.

Si bien es indiscutible la conveniencia de trabajar con material que pueda ser reutilizado, se hace necesario encontrar las condiciones mínimas que contemplen mucho más que simples contenidos meta-etiquetados y que permitan el diseño de aprendizaje o Learning Design. Es por ello que surge el estándar, definido por IMS LD [21], que permite proponer actividades tendientes a alcanzar objetivos de aprendizaje, en cierto contexto o ambiente. De este modo, los OA se ven completados y potenciados, logrando así lo que se denomina Unidades de Aprendizaje (UA).

Pensando en disminuir los problemas de duplicación de esfuerzos en la creación de este tipo de materiales, es que surge la necesidad de contar con espacio para agrupar y /o clasificar los OA y UA desarrollados (ver figura 1). En nuestro caso puntual, se pretende que profesores de diferentes carreras informáticas con las mismas necesidades puedan acceder, utilizar, adaptar o crear sus propios OA y UA.

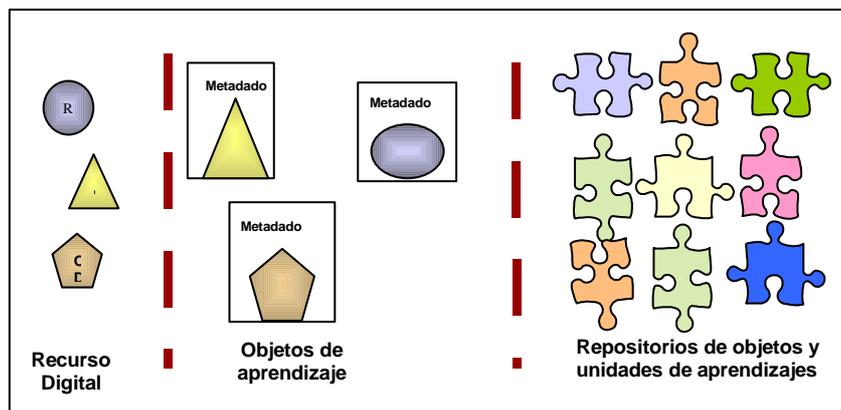


Figura 1: Instancias del OA

3 Tipos de repositorios

Cuando nos referimos a repositorios debemos tener en cuenta que se los clasifica en [6]:

- **Repositorios abiertos o de uso general:** se implementaron para favorecer la libre publicación de producción de documentos entre instituciones académicas. Para ello se crearon repositorios donde los artículos, tesis o documentos se almacenaban para evaluación de otros pares. El modo de revisión se ampliaba, de esta manera, de los comités científicos a todos los especialistas en el tema.
- **Repositorios de objetos de aprendizaje (LOR):** estos repositorios permiten almacenar, buscar, recuperar, consultar y bajar OA de todas las áreas del conocimiento. De ahí que el objeto y el repositorio sean elementos complementarios. Para que un repositorio cumpla su objetivo debe contar con objetos debidamente etiquetados para poder identificarlos, tal como se hace en una biblioteca común.

Particularmente, a los **Repositorios de Objetos de Aprendizaje** se los puede clasificar de la siguiente manera:

- **repositorios que contienen el objeto de aprendizaje** para bajar e incorporar en una plataforma de aprendizaje, y
- **repositorios de metadatos** que contienen la información del objeto y un link a su ubicación en Internet.

4 Estado del arte en Repositorios

El número de comunidades virtuales que han surgido relativas al desarrollo de repositorios y Objetos de Aprendizaje demuestran un gran interés tanto en el ámbito académico como en el comercial. Por otro lado, este grupo de trabajo presenta un particular interés en evaluar la existencia de repositorios de software libre (SL) [8] o componentes que agrupadas puedan ser adaptadas para ese fin, teniendo

en cuenta los beneficios que este tipo de software aporta a grupos de investigación que no cuentan con grandes apoyos financieros.

En el ámbito internacional podemos mencionar que existen diferentes iniciativas o proyectos trabajando para el desarrollo de herramientas como se muestra en la siguiente lista [9]:

- Canadá: eRib[11], Careo[12], Apollo[13], Collor[14] y Tile[16].
- Estados Unidos de América: DLearn[17] y Connexions[18].
- Europa: Ariadne[22], Sigossee[24], Planet[25], Railroad[26], EPrints[27], Coventry y Luminas[28].
- Australia: Belts[29] y Arrow[30].

Los siguientes proyectos se encuentran trabajando con la intención de crear un producto Software libre: Careo, Aloha II[31], Pool[32], Eduplone[33], eRib, Planet.

Partiendo de la clasificación de Repositorios presentada se pretende realizar un análisis de las diferentes herramientas disponibles, procurando seleccionar una que se adecue más a nuestras necesidades y realizarles los cambios que fueran oportunos. Actualmente contamos con un servidor Linux con PHP y MySQL, el cual cuenta con la última versión de la plataforma Ilias para ser utilizada por docentes en el dictado de sus materias, y en el que quedará alojado el repositorio finalmente desarrollado por nuestro grupo.

Dentro de la clasificación de Repositorios abiertos encontramos a: Dspace[34], Fedora[35], E-prints, y Archimede[36]. Sus características se detallan a continuación:

Nombre	Características	Licencia	Especificación IMS LOR	Especificación OAI-PMH
Dspace [34]	Desarrollado por los laboratorios de HP y el MIT. <u>Objetivo:</u> publicar investigaciones institucionales. <u>Requisitos técnicos:</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalación: Unix, Linux ▪ Lenguaje de programación: Perl ▪ Base de datos: Oracle 8i1 ▪ Interfase web, ▪ Meta-dato Dublín core ▪ Acepta diferentes formatos de archivos 	Distribución de Software Berkeley (BSD) Desde el año 2002 se encuentra en sourceforge.	No contempla	compatible
Fedora [35]	Desarrollado por la Universidad de Cornell en conjunto con la biblioteca de la Universidad de Virginia. <u>Objetivo:</u> crear un repositorio de propósito general. Puede incluir recursos digitales, meta-datos y enlaces a herramientas y servicios que han sido configurados para entregar los contenidos. Los recursos digitales y meta-datos son datastream. El contenido de un datastream es identificado usando una URL. <u>Requisitos técnicos:</u>	Licencia Pública de Mozilla (MPL) Disponible en sitio oficial.	No contempla	compatible

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalación: Unix /MacOSX /Windows ▪ Lenguaje de programación: Kit de desarrollo Java V1.4 ▪ Base de datos: MySQL/McKoi/Oracle2 ▪ Servidor web: Tomcat 4.1 			
E-print [27]	<p>Desarrollado por la Escuela de Electrónica y Cs. de la Computación Universidad de Southampton, UK.</p> <p><u>Objetivo:</u> versión electrónica de las publicaciones de investigación.</p> <p><u>Requisitos técnicos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalación: Unix, Linux. ▪ Servidor Apache ▪ Lenguaje de programación: Perl y XML ▪ Base de datos MySql. ▪ Interfase web. 	Licencia pública general (GNU GPL) Disponible en sitio oficial.	No contempla	compatible
Archimede [36]	<p>Desarrollado por la biblioteca de Laval University, Canadá.</p> <p><u>Objetivo:</u> Partiendo del análisis del software disponibles E-Print y DSpace, la biblioteca decidió desarrollar una versión propia adaptable a sus necesidades.</p> <p><u>Requisitos técnicos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalación: Linux/Windows. ▪ Lenguaje de programación: Java ▪ Base de datos: <i>varias</i> ▪ Motor de búsqueda: Lucene 	Licencia pública general (GNU GPL)	No contempla	compatible

Para la clasificación de Repositorios de objetos de aprendizaje seleccionamos a: **Careo, DLearn, Connexions**, entre otros. Sus características se detallan a continuación:

Nombre	Características	Licencia	Especificación IMS LOM	Especificación OAI-PMH
Careo [12]	<p>Repositorio de Objetos Educativos para el Campus Alberta.</p> <p>Desarrollado por las Universidades de Alberta, Calgary y Athabasca en cooperación con BELLE (Broadband Enabled Lifelong Learning Environment) y CANARIE (Canadian Network for the Advancement of Research in Industry and Education).</p> <p><u>Objetivo:</u> Contar con un repositorio de objetos de aprendizaje online.</p> <p><u>Características:</u> Careo no almacena los objetos de aprendizaje propiamente dichos, sólo guarda los meta-datos que describen al objeto.</p> <p>El programa cuenta con dos componentes: la aplicación Web Careo y el servidor de administración de meta-datos Aloha. Basado en CanCore.</p> <p><u>Requisitos técnicos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalación: Unix, ▪ Lenguaje de programación: Código Java, ▪ Interfase Web, ▪ Protocolo de Meta-dato CanCore. ▪ Acepta diferentes formatos de archivos 	Desde el año 2002 se encuentra en Sourceforge	contempla	compatible
DLearn [17]	<p>Desarrollado por la Universidad de Arizona basado en el modelo DSpace.</p> <p><u>Objetivo:</u> contar con un repositorio de objetos de aprendizaje digitales y compartible.</p> <p><u>Requisitos técnicos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema operativo : Independiente del SO ▪ Lenguaje de programación: ASP, Java, JavaScript, PHP, Visual Basic. ▪ Interfase Web, ▪ Meta-dato Dublin core. ▪ Acepta diferentes formato de archivos 	Disponible en sourceforge. Licencia GNU General Public License (GPL)	No contempla	No especificado
Connexions [18]	<p>Desarrollado por la Universidad de Rice.</p> <p>En el año 2005 se lanzo <u>Rhaptos</u> [21] que es el nombre del software desarrollado y utilizado para Connexions.</p> <p><u>Objetivo:</u> es un repositorio de materiales escolares gratuito.</p> <p><u>Requisitos técnicos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Base de datos: PostgreSQL RDBMS ▪ Servidor: Zope 	Licencia GNU General Public License (GPL)	No contempla. Actualmente están desarrollando la exportación de materiales compatible con IMS.	No especificado

Después de haber buscado, comparado y analizado las prestaciones que brindan las diferentes herramientas o componentes encontradas se observa que no existe una herramienta que cumpla con software libre y que ofrezca el tipo de servicio que este grupo pretende.

Es por ello, que de ser necesario seleccionar una como base para nuestro desarrollo, una buena alternativa hubiese sido optar por Careo. Este provee funcionalidades de búsqueda de objetos para el usuario y funcionalidades administrativas. Cuenta con la posibilidad de realizar búsquedas federadas a través del módulo de intercambio de metadatos. Una versión que pretende ser una mejora de Careo es Apollo, pero aún no se encuentra disponible como OSS/FS. Lamentablemente Careo parece no estar actualmente disponible como versión Open Source. A su vez, de esta evaluación se visualiza que todos los repositorios de objetos de aprendizajes analizados se focalizan en el almacenamiento único de Objetos de Aprendizaje, pero no se han encontrado la existencia de repositorios que almacenen unidades de aprendizajes. Nuestra propuesta está orientada a poder albergar no sólo Objetos sino también Unidades de Aprendizaje.

5 Modelo de repositorio de Objetos de Aprendizajes

En función de lo investigado por este grupo sobre ambientes virtuales de aprendizaje, puntualmente respecto a objetos de aprendizajes y repositorios de objetos de aprendizajes [4], [5], [10], [15], [19], [23], este proyecto busca investigar y desarrollar herramientas de software que permitan crear una red de conocimientos focalizados en carreras de grado en informática, y posibilite un marco de colaboración para el desarrollo de las actividades académicas en carreras afines en Ciencias de la Computación de modo de optimizar la generación y reusabilidad de recursos.

Para el diseño de la herramienta utilizamos UML (Unified Modeling Language), un lenguaje para especificar, construir, visualizar y documentar los artefactos de un sistema de software orientado a objetos. Un artefacto es una información que es utilizada o producida mediante un proceso de desarrollo de software. En esta primera instancia sólo presentaremos el Diagrama de Caso de Uso (según la nomenclatura UML) que permite visualizar las distintas operaciones que se esperan de una aplicación o sistema y cómo se relaciona con su entorno. El diagrama de la figura 2 muestra un conjunto de casos de uso, actores y sus relaciones. El modelo contiene un actor denominado usuario que es una generalización de dos actores: Administrador y Docente registrado. Además se encuentra el actor denominado docente con la funcionalidad de buscar un OA o UA en el repositorio de forma libre. Cada uno de éstos realizan las tareas que se visualizan en los siguientes casos de usos: Validar Usuario, Administrar Repositorio, Administrar Usuario, Administrar OA, Administrar OA, ABM OA/UA, Buscar OA/UA, Bajar UA y Bajar OA. Este modelo se diseñó a partir de las necesidades surgidas del debate entre los integrantes del equipo, dado que nuestro interés es poder albergar en un futuro repositorio no sólo Objetos de aprendizaje sino también Unidades de aprendizaje, en concordancia con las concepciones adoptadas por nuestro grupo.

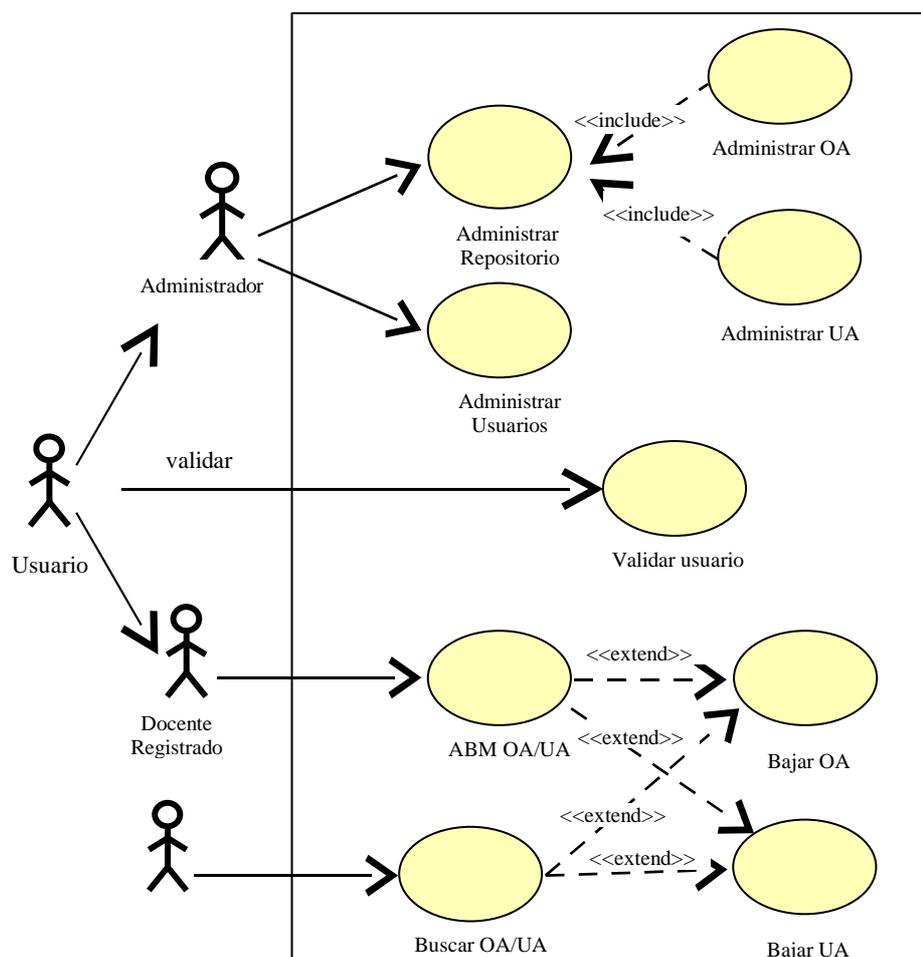


Fig2: Caso de uso del Repositorio

Teniendo en cuenta que nuestro modelo se diseña para su uso en carreras de Informática, se debe contemplar la clasificación de los OA del repositorio en base a las áreas de conocimiento existentes en ellas tales como:

- Estructuras de Datos y Algoritmos
- Lenguajes de Programación
- Arquitectura
- Computación Numérica y Simbólica
- Sistemas Operativos
- Metodología e Ingeniería de Software
- Bases de Datos y Búsqueda de Información
- Inteligencia Artificial y Robótica
- Comunicación Humano-Computadora

Dentro de cada subárea se pueden encontrar objetos con la clasificación realizada en función de su uso pedagógico [4] (ver tabla 1).

Objetos de Instrucción	1. Lección
	2. Workshops
	3. Seminarios
	4. Artículos
	5. White – Papers
	6. Casos de Estudios
Objetos de Colaboración	1. Ejercicios Monitores
	2. Chats
	3. Foros
	4. Reuniones On-line
Objetos de Prácticas	1. Simulaciones Juego de Roles
	2. Simulación de Software
	3. Simulación de Hardware
	4. Simulación de Codificación
	5. Simulación Conceptual.
	6. Simulación Modelo de Negocios.
	7. Laboratorios On Line.
	8. Proyectos de Investigación
Objetos de Evaluación	1. Pre-evaluación
	2. Evaluación de Proficiencia
	3. Test de Rendimiento
	4. Test de Certificación.

Tabla 1: Clasificación de los Objetos de Acuerdo a su Uso Pedagógico

6 A modo de conclusión

A partir de lo investigado en referencia a la existencia de software para repositorios de objetos de aprendizaje, de herramientas complementaria para el funcionamiento de los mismos, y el modelo preliminar presentado por este grupo es que se pretende continuar con el desarrollo e implementación de un repositorio de Ojetos y Unidades de Aprendizaje que cumplan con nuestros propósitos. Además, se está trabajando en la creación de Objetos y Unidades de Aprendizaje que servirán para analizar el comportamiento del repositorio y realizar sucesivas correcciones al modelo. Al finalizar el proyecto, se espera poner en funcionamiento dicha herramienta, que servirá para nuclear la producción académica de Docentes de Universitarios de carreras informáticas afines. A su vez, nuestro grupo de investigación espera compartir experiencias y conocimientos sobre temas relacionados a nuestro tema central de investigación para posibilitar espacios de discusión cooperativos.

7 Referencias Bibliográficas

- [1] Cataldi Z. y otros. “Los estilos de aprendizaje y el desgranamiento Universitario en Ingeniería Informática”. CACIC 2004.La Matanza.-2004
- [2] García B., Leguizamón G., Lucero Ma., Pianucci I., “*Aplicación de un Estándar de contenidos de aprendizaje en plataformas virtuales de código abierto*”. CACIC 2004, La Matanza - 2004
- [3] Learning Resource Meta-Data Specification: Versión 1.2.4 IMS Global Learning Consortium. <http://www.imsproject.org/metadata/index.html>
- [4] Alvarez L., Gallardo M: "*Diseño de un Repositorio de Objetos de Apoyo al Aprendizaje Colaborativo*". CISCI 2004. Orlando - USA. 21 y 25 de julio de 2004. http://www.inf.uach.cl/lalvarez/publicaciones/CISCI_2004.pdf
- [5] Proyecto APROA "*Aprendiendo con Repositorio de Objetos de Aprendizaje*" <http://www.aproa.cl>
- [6] Chiarani M., Leguizamón G., Pianucci I. “*Repositorio de Objetos de Aprendizaje para Carreras Informáticas*” WICC 2006, Moron -2006.

- [7] Leguizamón G., Lucero Ma., Viano H., García B., “*Generación de contenidos de aprendizaje estandarizados para plataformas de e-learning*” - CACIC 2005 – Concordia, 2005
- [8] Software libre. Free software foundation. <http://www.fsf.org/>
- [9] The JORUM Team. *Report on Open Source Learning Object Repository Systems*. Nov. 2005
- [10] Proyecto ALFA, Programa de Cooperación Académica entre la Unión Europea y América Latina, subprograma A. <http://cita2.euitt.upm.es/>
- [11] eRIB. Repositorio Edusource. http://edusource.liceftel.uq.quebec.ca/ese/fr/install_erib.htm
- [12] Careo. Repositorio del campus de Alberta. <http://www.careo.org/documents/overview.html>
- [13] Apollo. <http://apollo.ucalgary.ca/>
- [14] Collor. Commonwealth of learning. <http://col.org/lor>
- [15] Iriarte Navarro, L. et al. - “*Generación de una biblioteca de objetos de aprendizaje (LO) a partir de contenidos preexistentes*” publicado en revista electrónica Red (Revista de Educación a Distancia) - Febrero de 2005. <http://www.um.es/ead/red/M2/>
- [16] Tile. <http://www.inclusivelearning.ca/tile/index.html>
- [17] DLearn. <https://www.dlearn.arizona.edu/>
- [18] Connexions. <http://cnx.org/>
- [19] Morea (Múltiples Objetos Reutilizables para el desarrollo de experiencias de Enseñanza y Aprendizaje) <http://www.usc.es/morea>
- [20] García B., Leguizamón G.v Viano H. *Utilización de una Unidad de aprendizaje sobre Mapas Conceptuales en contenidos curriculares de materias de los Profesorados en Computación y en Tecnología*. WICC 2006, Moron -2006.
- [21]] IMS Learning Design. Information Model, Best Practice and Implementation Guide, XML Binding. www.imsglobal.org/content/learningdesign
- [22] Ariadne. www.ariadne-eu.org/
- [23] Sánchez Arias, V. “*Diseño del patrimonio de recursos educativos basados en una red de acervos abiertos y distribuidos de objetos de aprendizaje*” en Taller sobre tecnología de Objetos de Aprendizaje (TOA) - 4o. Encuentro Internacional de Ciencias de la Computación (ENC' 03) <http://www.comunidades.ipn.mx/Portal/Languages/Espa%C3%B1ol/UploadFiles/Documents/52victor%20lania.pdf>
- [24] Sigossee. <http://www.ossite.org>
- [25] Planet. <http://ants.etse.urv.es/planetdr>
- [26] Railroad. <http://www.infrae.com/products/railroad>
- [27] Repositorio institucional E-Print. <http://www.eprints.org/>
- [28] Luminas Ltd. <http://luminas.co.uk/index.html>
- [29] Belts. Basic E-learning Tool Set. <http://thelearningfederation.edu.au/tlf2/showMe.asp?nodeID=98>
- [30] Proyecto Arrow <http://arrow.edu.au/>
- [31] Aloha II. <http://aloha.netera.ca>
- [32] Pool. Es el portal para Edusplash. <http://edusplash.net>
- [33] Eduplone. <http://www.eduplone.net>
- [34] Repositorio digital DSpace. <http://www.dspace.org/>
- [35] Proyecto FEDORA, *Extensible Digital Object and Repository Architecture (Fedora)* <http://www.fedora.info/>
- [36] Archimede. <http://www.bibl.ulaval.ca/archimede/index.en.html>