

Generación de contenidos de aprendizaje estandarizados para plataformas de e-learning

*IV Workshop de tecnología informática aplicada en educación (wtiae)
CACIC 2005*

Dr. Guillermo LEGUIZAMON; Mg. Margarita LUCERO; Lic. Hugo VIANO; Esp. Berta E. GARCÍA

Proyecto: *Ambientes Virtuales como apoyo al Aprendizaje Colaborativo*

Departamento de Informática - Universidad Nacional de San Luis

Ejercito de los Andes 950 - (5700) San Luis

e-mail: { legui, margos, hviano, bgarcia}@unsl.edu.ar

RESUMEN

En esta presentación se comunica la importancia de la generación de contenidos de aprendizaje estandarizados, con relación al diseño, creación y reusabilidad de contenido instruccional.

Basándonos en la experiencia de generación de cursos virtuales en plataformas de código abierto, utilizadas por este grupo de investigación en el ámbito del profesorado en Cs. de la Computación, surge la necesidad de la creación de contenidos que cumplan con la norma elegida, en nuestro caso el estándar SCORM.

Esta comunicación se organiza del siguiente modo: se inicia con un breve referencial teórico acerca del Modelo SCORM, posteriormente se hace una reseña acerca de la experiencia de creación de cursos virtuales, en las materias del profesorado en la modalidad semi-presencial, para en base a ello, realizar una propuesta de aplicación.

Palabras claves: plataformas virtuales, e-Learning, código abierto, estándar SCORM, objetos de aprendizaje.

1. REFERENCIAL TEORICO

Observado desde la Pedagogía

Entre los rasgos que caracterizan al trabajo en Internet, particularmente en el ámbito educativo, está la posibilidad de contar con estructuras no lineales, esto es, estructuras asociativas y jerárquicas, que permitan la elaboración de material didáctico fundamentalmente dentro de la línea constructivista (atendiendo a los aportes de Piaget, Ausubel y Vygostki).

Los teóricos del hipertexto [1], hicieron un aporte crucial en ello: la idea de dividir el texto en módulos que hicieran referencia a un único asunto o tema, de modo tal que una vez modularizado el material, el diseño de cada módulo permitiese su lectura en forma independiente de los demás, sin la necesidad de recorrer la información de páginas anteriores.

Ahora bien, ¿cómo lograr esto?, indudablemente la posibilidad consiste en elaborar unidades de aprendizajes breves, independientes entre sí, que sigan estrategias didácticas bien definidas y susceptibles de agregación.

Podemos definir a estas unidades de aprendizaje (Knowledge objects o learning objects), como contenidos de formación mínima, que pueden ser reutilizados, con independencia del medio (internet, intranet, etc.), las que deben tener las siguientes características:

- “**granulidad**”, indivisible, de forma que no se pueda subdividir en unidades más pequeñas que conserven un significado propio.
- “**independencia**” de otras unidades de aprendizaje, con sentido en sí misma.
- “**susceptible de ser combinada**” con otras unidades de aprendizaje para componer una unidad superior (capítulo, bloque, unidad didáctica, etc.)
- “**accesible**” dinámicamente a través de una base de datos,
- “**interoperable**”, de modo que los componentes instructivos puedan ser utilizados en distintas plataformas y soportes,
- “**duradera**”, capaz de soportar cambios tecnológicos sin necesidad de volver a ser rediseñada,
- “**reutilizable y flexible**” para incorporar componentes formativos desde diversas aplicaciones.

En relación a ello, Horton [2] propone el siguiente diagrama (Fig. 2):

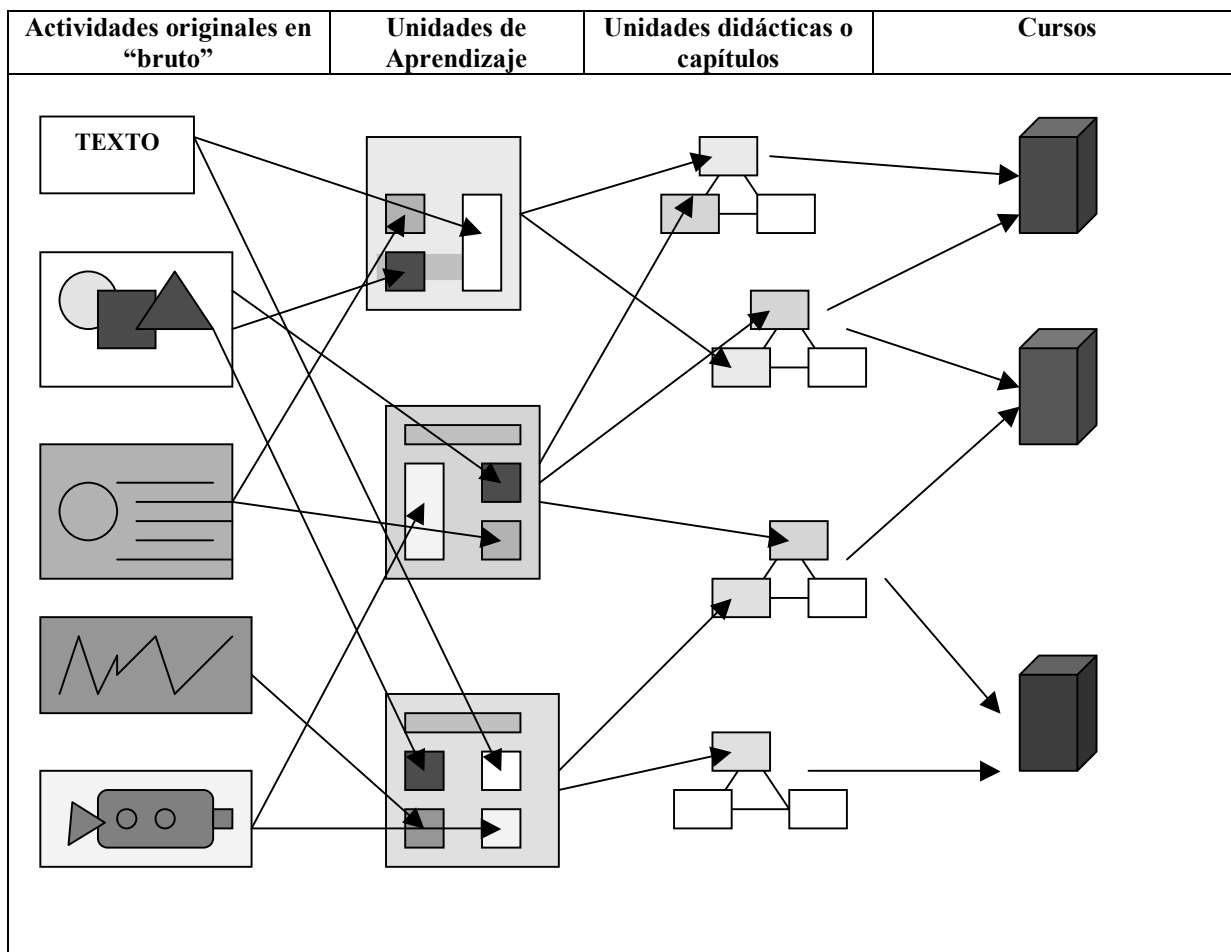


Fig. 2 – Cursos a partir de unidades de aprendizaje según Horton [2]

Para el éxito en esta construcción, hace falta que se definan con claridad los estándares de uso, ya que las incompatibilidades técnicas suponen un obstáculo para la utilización de unidades de aprendizaje provenientes de distintas fuentes.

Por otra parte, es fundamental mantener una cierta homogeneidad en la interfaz de cada curso, a fin de que los usuarios encuentren un ambiente amigable, para que de este modo no se sientan desconcertados ante soluciones muy dispares.

Veamos a continuación cómo es que se está trabajando desde lo técnico para su optimización.

Desde la tecnología informática

La aparición de numerosas plataformas destinadas al e-learning conlleva a la implementación de sistemas virtuales de enseñanza que disponen de variadas funciones y recursos, tales como: los **Learning Management Systems (LMS)** cuyo principal objetivo es la gestión del estudiante, la evolución de sus estudios y el rendimiento a través de las actividades que desarrolla; y por otra parte, los **Learning Content Management Systems (LCMS)** encargados de gestionar contenidos u objetos de estudio. Importa aclarar que muchos de los sistemas LCMS incluyen funcionalidades LMS.

Ahora bien, es claro que en actividades en las que se ven involucradas varias personas los acuerdos previos resultan condición necesaria para el cumplimiento de los objetivos propuestos. En las actuales soluciones e-learning generalmente los contenidos generados y utilizados en una plataforma no pueden transferirse a otros sistemas. Surge así la necesidad de eliminar las soluciones

propietarias y lograr modelos unificados, tratando de establecer especificaciones y estándares que permitan el uso eficiente de los recursos. [3]

De este modo, la estandarización de las tecnologías aplicadas a la formación pretende facilitar la reutilización de recursos y la interoperabilidad entre sistemas y software heterogéneo.

Para el logro de dicha estandarización se tienen en cuenta: la elaboración y descripción de contenidos, la comunicación entre plataformas y contenido, y el empaquetado de los contenidos.

La elaboración de contenidos de aprendizaje difiere en cuanto a diseño, desarrollo y distribución, según con que plataformas se trabaje. Incluso no hay uniformidad en la terminología que hace referencia a estas unidades de contenido, lo que dificulta la comunicación entre las organizaciones involucradas en la temática.

Con la intención de promover su desarrollo, el Comité LTSC de la IEEE [4] denomina Learning Objects (LO) a estos pequeños componentes instruccionales, y los define como: *“cualquier entidad digital, o no digital, que puede ser usada, reutilizada o referenciada durante el proceso soportado en ordenador”*

Al respecto, este grupo de investigación, [3] reformula la definición que de ello proponen investigadores de la Universidad Carlos III de Madrid, 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”.

Diversos organismos contribuyen con especificaciones que luego derivarán en estándares. ADL (Advance Distributed Learning)[5], combina elementos de la IEEE, AICC, ARIADNE e IMS para publicar la especificación SCORM (Sharable Content Object Reference Model o modelo de referencia de objetos de contenido reusable).

El aporte de la AICC consiste en brindar lineamientos en cuanto a la comunicación de los contenidos de aprendizaje con los LMSs.

Dentro de la IEEE el LTCS (Learning Technology Standar Comitee) propone especificaciones en cuanto a la descripción de los recursos de aprendizaje, de modo tal que sea posible mantener datos acerca de la descripción de contenido, el idioma en que está escrito, el autor, etc. Esta información es denominada **metadato**: *“datos”* que brindan *“información acerca de los datos”*.

Tanto IMS como ADL incorporan la especificación LOM (Learning Object Metadata) para definir grupos de elementos y elementos que describen recursos de aprendizaje.

El IMS (IMS Global Consortium) desarrolla especificaciones basadas en XML. Éstas describen las características claves de cursos, lecciones, alumnos, grupos, etc; proveyendo una estructura para representar metadatos mediante un conjunto de elementos comunes que pueden ser intercambiados entre distintos sistemas.

Los siguientes son aspectos importantes y comunes a todos los grupos y organizaciones dedicadas a desarrollar especificaciones:

- **la interfaz de comunicación**: permite el intercambio de información en tiempo de ejecución entre contenido y plataforma, lo que posibilita realizar el seguimiento de los estudiantes que siguen un curso. Entre los protocolos aceptados se encuentran los de la AICC y ADL. ADL SCORM especifica detalladamente los protocolos para la comunicación en tiempo de ejecución.

- **los metadatos:** permiten compartir información aún cuando se trabaje con diferentes tecnologías o plataformas. Son la base de los LO, dado el interés por el intercambio de datos en los sistemas actuales.
- **el empaquetado de recursos:** dentro de las especificaciones más relevantes se encuentran CSF (Course Structure File) de la AICC y las especificaciones de empaquetado de contenido de la IMS, las cuales son explicadas y extendidas en la documentación de ADL SCORM. La tendencia actual es trabajar con formato basado en XML, en correspondencia con las especificaciones del IMS. El resultado es un archivo XML denominado “*manifest*” que contiene tres componentes principales: **metadatos**, **tabla de contenido**, y **recursos** (archivos, enlaces) necesarios para desarrollar el curso.

¿Por qué SCORM?

Si bien todos los organismos antes mencionados trabajan en el desarrollo de especificaciones y protocolos, es posible visualizar una clara tendencia que converge en la utilización de un estándar: ADL-SCORM, ya que es ADL quien integra y documenta con mayor detalle los esfuerzos de estos proyectos.

Entre los principales objetivos que se persiguen con la estandarización podemos mencionar: **Accesibilidad, Interoperabilidad, Durabilidad y Reusabilidad**

SCORM cumple estos objetivos, a través de los siguientes componentes:

- **Modelo de Agregación/Empaquetado y Metadata:** conjunto de normas y vocabulario XML que permiten estructurar y describir los contenidos. Por medio de estas normas se facilita el transporte de contenidos entre distintas plataformas.
- **Entorno en tiempo de ejecución:** Esta norma especifica como se puede intercambiar la información entre los contenidos y los LMSs. El intercambio de información permite por ejemplo, guardar la puntuación de un alumno en un ejercicio, almacenar el tiempo de permanencia en una unidad, personalizar los feedback con el nombre del alumno, etc.
- **Secuenciación:** Esta normativa permite especificar la secuencia de los contenidos en función de diversos criterios, por ejemplo si un alumno aprueba la unidad A pasa a la unidad AB y sino a la AC, esto permite crear contenidos que actúen en función del progreso del alumno.

2. CONTEXTO DE APLICACIÓN

La experiencia de este grupo de investigación en lo que hace al diseño, implementación y tutorío de cursos, data de hace unos pocos años, desde el momento en que se aprueba la modalidad Semi-presencial del trayecto Pedagógico y de Orientación del Profesorado en Ciencias de la Computación, ofrecido por el Departamento de Informática de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales de la Universidad Nacional de San Luis.

Dicha modalidad surge a raíz de la necesidad observada de ofrecer la formación docente a egresados con el título de Programador Superior o equivalente, - de las Universidades Nacionales que componen la Red UNCI – que se hallan en el dictado de materias en los distintos niveles educativos sin poseer título docente.

Esta modalidad trae aparejada una serie de tareas que exigen un trabajo extra, como por ejemplo: elaboración de actividades de aprendizaje, organizadores previos y mapas conceptuales; guías de lectura; bibliografía sugerida, etc. Trabajo éste que debe ser multiplicado por cada una de las materias que se dictan.

Su dictado se implementó sobre el Campus Virtual de la UNSL: <http://campus.unsl.edu.ar/>, el que posee una plataforma de código abierto: una de las primeras versiones de Ilias; sobre la cual se

está trabajando desde este Proyecto de Investigación en el desarrollo de módulos que permitan el aprendizaje colaborativo y la evaluación en proceso adaptada al mismo.

3. PROPUESTA DE TRABAJO

Si bien la versión 2.3 de Ilias actualmente instalada y disponible en la UNSL no permite la generación y reutilización de contenido estandarizado, se encuentra en proceso de instalación y puesta a punto la versión 3.3.2, que sí brinda conformidad con el estándar SCORM.

Por su parte, este grupo de investigación está evaluando otras plataformas virtuales de aprendizaje, para seleccionar la que mejor se adapte a los requerimientos estipulados, [7] y brinde soporte al aprendizaje colaborativo, permita la incorporación de un módulo de evaluación, y la generación de recursos estandarizados.

Con relación a la optimización del trabajo con el semi-presencial, y teniendo en cuenta el limitado número de docentes para su atención, contar con unidades de aprendizaje estandarizadas se convierte en una solución que complementa el aporte pedagógico-didáctico en el diseño y la implementación de los cursos.

Para el presente ciclo lectivo se están desarrollando dos casos de aplicación que fueron seleccionados por ser unidades mínimas formativas con fuerte presencia en cada una de las materias del mencionado Profesorado.

Uno de ellos hace referencia a cómo se construye un Mapa Conceptual, tal como lo propone el diagrama de Carrasco [8], el otro se refiere a la Búsqueda en Internet. Ambos se hallarían encuadrados dentro de las estrategias del “Qué enseñar”, propuestas por [2]:

Estrategias instructivas según tipo de unidades	Contenido del aprendizaje
3.- Procedimiento Cómo..., verificar..., configurar..., ejecutar...	Tareas sistemáticas, con una serie de pasos secuenciados, repetitivos, que se usan para realizar un trabajo o tomar decisiones.

Clark y la estrategia Cisco – Qué enseñar

Tipo de Estrategias instructivas.	Contenido del aprendizaje
4.- Procedimiento “Cómo se hace” (entes, propiedades, actividades, procesos).	Pasos o fases/ilustración de cada paso/ consecuencias.

Merrill – Qué enseñar

Si bien los mapas conceptuales forman parte de la curricula de la materia Seminario I, se utilizan como figura de síntesis en todas las materias del Profesorado. Disponer de estas unidades de

aprendizaje estandarizadas permitirá la reutilización del contenido diseñado en diferentes momentos durante el cursado de la carrera, como también en nuevas versiones de la plataforma, o en otras plataformas.

En la implementación se plantea el desarrollo de los siguientes componentes:

- Lecciones teóricas: con determinación de tiempo de resolución, (20 minutos). La teoría es expuesta a través de un mapa de conocimiento, con contenedores de texto e imágenes (no más de 500 palabras) [2] y una autoevaluación (entre 5 y 10 preguntas cortas con corrección automática).
- Modelización: Se buscará aquella modelización más conveniente para la generación de mapas.
- Propuesta de ejercicios: en nivel creciente de complejidad, y de acuerdo al avance del alumno.
- Evaluación: teniendo en cuenta los objetivos de aprendizaje propuestos, y el nivel alcanzado en el desarrollo de los ejercicios.

Es necesario considerar, además, la adecuada secuenciación de estos componentes, conforme al progreso de cada alumno dentro de una determinada unidad de aprendizaje. Para alcanzar esta estructura no lineal, es necesaria la comunicación entre la plataforma y el LO correspondiente a cada alumno.

El propósito de la comunicación es intercambiar o actualizar la información de los metadatos acerca del uso de los LO. Esto involucra variables tales como el avance del alumno, puntaje alcanzado, identificar el próximo LO al que el alumno debe acceder, etc. De esta manera podremos realizar el seguimiento de su desempeño dentro del ámbito del curso, reuniendo información necesaria para recomendarle, por ejemplo, que revise los conceptos teóricos y luego vuelva a la ejercitación en la que encontró dificultad; o bien sugerirle que complete la instancia de autoevaluación, dado el puntaje alcanzado en la ejercitación.

Para el equipo de desarrollo esto implica una nueva mirada a la forma de trabajar y generar el conocimiento. Estableciendo el alcance del LO a generar y determinando la estructura del curso, los componentes a empaquetar y el secuenciamiento, y además rotulándolos adecuadamente para potenciar su re-uso.

Herramientas para su implementación

Para su desarrollo se selecciona Macromedia Flash – 2004, en su versión 7.2 ya que, de acuerdo a lo expuesto precedentemente, permite generar contenido conforme al estándar SCORM, más el valor agregado al ambiente de aprendizaje: interactividad, seguimiento, retroalimentación, motivación, aprendizaje por descubrimiento, etc.

Si bien, la utilización de la plataforma Ilias, permite el uso de elementos multimediales, su característica lineal dificulta la interacción del alumno con su ambiente de aprendizaje.

Esto nos lleva a la necesidad de la búsqueda de otras alternativas, ya sea comparando LMSs como así también herramientas que permitan el desarrollo de objetos de aprendizaje y que cumplan con el estándar SCORM. La aceptación del estándar como base para crear y re-usar contenidos de aprendizaje implica un desafío en la selección de la herramienta.

Haciendo una revisión del estado de arte en este tema, es notable el avance que ha tenido la utilización de herramientas tales como Flash para el diseño y creación de cursos o tutoriales. Un ejemplo de esto son los cursos desarrollado por ADL como por ejemplo: Using the SCORM 1.2 Conformance Test Suite tutorial [6].

La nueva versión Macromedia Flash MX 2004 permite la creación de objetos de aprendizaje que cumplan con el estándar SCORM. Para ello es necesario utilizar la extensión FS SCORM, template publicado por Macromedia Flash MX que agrega soporte JavaScript para la comunicación del objeto Flash con la Interfase del Programa de Aplicación (API) del LMS, mediante funciones específicas, invocadas desde el propio objeto Flash.

Esta extensión fue desarrollada por Pathlore y está disponible para libre descarga [9]. Para poder utilizarla, debe descargarse e instalarse utilizando el Manejador de Extensiones de Macromedia Flash MX.

Un aspecto interesante de Flash es que su interfaz puede ser desarrollada de una manera que permita el ingreso de datos en forma dinámica, posibilitando así la re-utilización de la misma en diferentes contextos.

Para lograr tal objetivo el programador puede desarrollar una aplicación en la que la información o componentes se mantengan en forma externa como lo muestra la Figura 3. De esta manera, se logra una rápida modificación de éstos sin tener que modificar la aplicación desarrollada en sí.

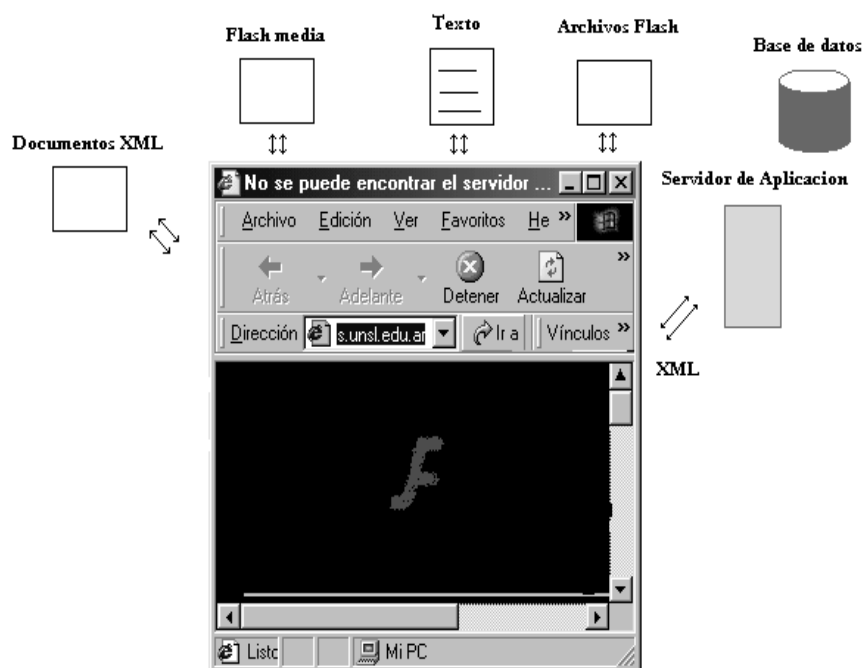


Figura 3. Flash utilizando recursos internos y externos [10]

Estas características, facilitan la interacción entre el usuario y la plataforma sobre la que ese curso corre. Esto es posible utilizando, por ejemplo, un servidor que cuente con PHP y MySQL que intercambie la información mediante el uso de funciones *fscomand* de JavaScript.

A MODO DE CONCLUSION

En consideración de lo precedente este grupo ve como favorable el aporte de los LO fundamentalmente en la posibilidad de compartirlos entre las distintas materias que componen la currícula del Profesorado; ya que permite:

- Accesibilidad por parte de los alumnos, desde una ubicación remota.
- La posibilidad de “migrarlos” a otras plataformas o versiones.
- La durabilidad en tanto y en cuanto no le afectan los cambios tecnológicos.

- La posibilidad de ser incorporado en otras aplicaciones y contextos.
- La homogeneización en el diseño de los mismos.

Generados los objetos de aprendizaje surge la necesidad de administrar y gestionar adecuadamente estos LO, de manera tal de garantizar su reusabilidad, como así también complementar este aporte con la elaboración de un repositorio.

En cuanto a la concreción real de lo precedente implica, a criterio de este grupo, un trabajo multidisciplinario (contenidista, diseñador, programador, etc.), a fin de que los LO sean adecuadamente etiquetados en cuanto a su uso y su correspondencia con las metodologías de aprendizaje.

Por último se considera una etapa de testeo en el contexto de aplicación de las materias del profesorado, específicamente en Seminario I, que permita observar su pertinencia didáctica; dado que contar con un objeto estandarizado no necesariamente garantiza el logro de los objetivos de aprendizaje propuestos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Stripling, Phillip. (1997), “*Hypertext Markup in Theory and Practice*”, en HTML 4. Samns.net Publishing, Estados Unidos.
 - [2] Moreno, Fernando y Bailly Baillièrè, Mariano, (2002) “*Diseño Instructivo en la formación On-line – Aproximación metodológica a la elaboración de contenidos*”. Ed. Ariel Educación.
 - [3]García,B.; Pianucci, I.; Lucero, M; Leguizamón, M; (2004) “*Aplicación de un Estándar de contenidos de aprendizaje en plataformas virtuales de código abierto*”,. CACIC 2004
 - [4] IEEE <http://standards.ieee.org>
 - [5]Una introducción a ADL y Scorm - <http://learnwise.aadlcolab.org/>
 - [6] The Academic Advanced Distributed Learning (ADL) Co-Lab http://www.academiccolab.org/resources/development_aids.html#
 - [7] Chiarani, M.; Pianucci, I.; Lucero, M.; (2004) *Criterios de Evaluación de Plataformas Virtuales de Código Abierto para Ambientes de Aprendizaje Colaborativos* – WICC 2004.
 - [8] Carrasco, José B.(1995) “*Cómo aprender mejor –estrategias de aprendizaje*”. Ediciones RIALP S.A, Madrid. Pág 61
 - [9] Macromedia <http://www.macromedia.com/exchange>
 - [10]Tanya Heins and Frances Himes; (Abril 2002) “*Creating Learning objects with Macromedia Flash MX.*” http://download.macromedia.com/pub/solutions/downloads/elearning/flash_mxlo.pdf
- Merril, David (2000) “*Components of Instruction – Toward a Theoretical Tool for Instructional Design*”. en <http://www.id2.usu.edu>
- (1997)“*Instructional Strategies that Teach*” en CBT Solutions y en <http://www.id2.usu.edu>
 - (1998) “*Knowledge Objects*” en CBT Solutions y en <http://www.id2.usu.edu>
 - (1999) “*Instructional Transaction Theory (ITT): Instructional Design Based on Knowledge Objects*”, Chapter 17 en Reigeluth, Charles (ed.)