

## ¿Puede IMS Learning Design ser utilizada para modelar juegos educativos?

Daniel Burgos, Colin Tattersall y Rob Koper

Open University of The Netherlands

### Correspondencia sobre el artículo

Daniel Burgos

[Daniel.burgos@ou.nl](mailto:Daniel.burgos@ou.nl)

Open University of The Netherlands

Valkenburgerweg, 177

6419 AT Heerlen

The Netherlands

### Introducción

IMS Learning Design (IMS, 2003) es una especificación pedagógicamente neutra para modelar unidades de aprendizaje. Mediante su descripción de diferentes roles, actividades, entornos, métodos, propiedades, condiciones y notificaciones puede ser usada para transformar programaciones educativas de aula en unidades de aprendizaje (UoL) formalmente expresadas que pueden ser ejecutadas con un LD player basado en un motor como Coppercore (Vogten and Martens, 2003). Estas UoL's ejecutables se pueden crear con cualquier procesador de textos o utilizando un editor, como CopperAuthor (Van der Vegt, 2005) o Reload (Bolton, 2004), o pueden ser modificadas desde distintos ejemplos existentes en directorios como Learning Networks for Learning Design (LN4LD, 2004) o Dspace (DSpace, 2002). La Open University de Holanda trabaja intensamente proporcionando motores, aplicaciones, ejemplos y documentación exhaustiva sobre esta especificación, otras relacionadas y sus posibles aplicaciones. Durante los años 2004 y 2005 realiza también su labor divulgativa dentro del Proyecto UNFOLD (UNFOLD, 2004), junto con diversas universidades europeas.

IMS LD soporta la expresión de una gran variedad de modelos pedagógicos. Si tomamos una programación de una clase de una base de datos de propósito general (como Merlot, [www.merlot.org](http://www.merlot.org)) es posible modelarla con IMS LD. Por otra parte, durante el desarrollo de la especificación no fue comprobado suficientemente si podía abordar o no el modelado de juegos educativos, aunque tiene ciertas características que sugieren que sí.

¿Puede entonces IMS LD ser utilizada para modelar juegos educativos? Esta pregunta proporcionará algunas respuestas a cuestiones generales de la especificación y, por concreción, a cuestiones específicas relacionadas con un campo concreto. La teoría de LD implica que debería ser capaz de modelar juegos educativos. Asuntos sobre sincronización, agrupamiento, juego multicarácter, gestión del tiempo, trabajo colaborativo, retroalimentación dinámica, aprendizaje adaptativo y más están implícitos o explícitos en la teoría de juegos educativos o pueden ser abordados a través de ellos. Por supuesto, debemos definir previamente algún marco de trabajo que considere qué es un juego educativo y bajo qué circunstancias. Muchos juegos, comerciales y gratuitos, se presentan como educativos y no cumplen ciertos requerimientos. Sin embargo, ambos tipos pueden utilizarse como juegos educativos dependiendo del entorno, de los objetivos, del contexto y del momento en que son ejecutados. Estableceremos para ello una clasificación de juegos educativos que utilizaremos posteriormente para extraer sus componentes más habituales, tanto técnicos como pedagógicos, y concretar cuáles son abarcables por la especificación y cuáles no.

Por tanto, en este artículo abordaremos y resolveremos este interrogante analizando la investigación actual sobre el tema, desgranando los diferentes tipos de juegos educativos y sus componentes clave (que serán a su vez los requisitos para LD) y asociándolos con la estructura de IMS LD. Finalmente, discutiremos sobre la estructura general de LD y

cotejaremos qué elementos pueden ser modelados y cuáles no, bien de manera directa o pura, bien mediante comportamientos mixtos.

Como colofón, describiremos un juego compuesto de módulos independientes pero relacionados como ejemplo de desarrollo en IMS LD para soporte de alumnos y alumnas de primer curso de Educación Primaria (fundamentalmente basado en la adquisición y fijación del lenguaje), que podrán ser utilizado más adelante como plantilla para generar nuevos juegos con estructura similar.

## **Qué es un juego educativo informático. Características y circunstancias**

Si tomamos como referencia las descripciones de la literatura clásica sobre el tema (Huizinga, 1971 y Callois, 1967) sobre las características que debe cumplir un juego encontramos las siguientes:

- es una actividad libre, comenzada y terminada a voluntad del usuario
- improductiva en generación de propiedad o riqueza, cuyo fin último es el juego en sí mismo
- ficticia, paralela a la vida real, simulando un universo o una actividad que no tiene repercusión sobre hechos reales
- acotada, con límites de tiempo y de espacio
- reglamentada, dentro de un orden específico propio de sí misma
- que produce incertidumbre en el desarrollo y finalización, dado que cada partida es distinta y depende de diversos avatares

A las características generales sobre juegos, para que uno sea educativo, debemos añadir (Sutton-Smith, 2001 y Salen, 2003):

- que parta de una premisa a resolver
- que siempre tenga al menos una solución cierta
- que el usuario/jugador aprenda algo:
  - o bien por introducción de nuevos conocimientos
  - o bien por fijación de conocimientos previamente adquiridos
  - o bien por ejercicio de habilidades
  - o bien por compartición de experiencia
  - o bien por descubrimiento de conceptos
  - o bien por desarrollo de creaciones

Por último, y para ser considerado informático (Wolf, 2003), el juego educativo deberá desarrollarse en cualquier plataforma electrónica, tal como ordenador, terminal online, videoconsola, PDA, móvil, etcétera.

## **Clasificación de juegos educativos informáticos**

Antes de entrar en una taxonomía acotada y, por tanto, limitada e incompleta, de este tipo de juegos, cabe hacer mención a la función lúdica y al fundamento didáctico de una actividad en sí misma. Todo juego de por sí, y toda actividad por extensión, puede incorporar un elemento educativo mediante la definición del escenario correspondiente en función de unos objetivos propuestos. Así pues, dependiendo de la intención, de la motivación y de la circunstancia, cualquier juego puede considerarse educativo, más allá de su definición intrínseca. Centraremos nuestra investigación, no obstante, en aquellos juegos educativos que se definen específicamente como tales y que cumplen las características descritas en párrafos anteriores.

Después de esta consideración previa y, atendiendo a su naturaleza, distinguimos los siguientes tipos de juegos educativos:

- acción
- azar
- constructores-creadores
- de tablero
- deportivos
- estrategia
- gestión-planificación
- inteligencia
- plataforma
- recreadores de universo o escenario
- simuladores

### Componentes principales de los juegos educativos informáticos

Hemos estudiado una amplia gama de juegos siguiendo la oferta actual de compra y crítica presente en diversos catálogos y revistas ([www.amazon.com](http://www.amazon.com), <http://cgw.1up.com>, [www.gamers.com](http://www.gamers.com), [www.pcgamer.com](http://www.pcgamer.com), <http://buy.soft32.com>) y teniendo en cuenta la clasificación realizada en el epígrafe anterior. Entre todos ellos, hemos escogido los elementos más comunes que los caracterizan relacionados con la problemática técnica de modelado e implementación, así como con su definición didáctica:

Componentes	Comentarios
<b>Componentes didácticos</b>	
De solución única o múltiple	
De solución cerrada o abierta	La solución es elegida internamente como consecuencia de los actos del usuario de entre un grupo de soluciones posibles o el usuario puede generar su propia solución no almacenada previamente en la aplicación
De resolución individual o colectiva	Se necesitan una o varias personas para terminar
De ejecución colaborativa o competitiva	Se compete por la solución o se genera de manera conjunta
Con retroalimentación dinámica	Se proporciona una valoración de la actividad del usuario y esta condiciona el desarrollo del juego
Con aprendizaje adaptativo	Personalizando contenidos, itinerarios y evaluaciones en función del perfil del alumno, de su ritmo y de su evolución
Con aprendizaje incremental o estanco	Existen niveles de aprendizajes relacionados y progresivos o representan células independientes
<b>Componentes técnicos</b>	
De jugador único o multijugador	
Con o sin agrupamiento de jugadores	Compartiendo recursos, metas y

	comunicación
De ejecución local o distribuida	Se necesita o no conexión a una red o a Internet para ejecución multiterminal
De ejecución síncrona o asíncrona	
Con o sin recursos multimedia (vídeo/audio)	
Con carga gráfica determinante	
Con diseño 2D o 3D	
Con imagen vectorial o de mapa de bits	
Con motor en tiempo real o con motor no adaptable	Motor IA que recalcula partidas y posiciones a medida que el juego avanza o se define en tiempo de diseño
Con campos editables o estáticos	
Con características personalizables o estáticas	
Con lectura y grabación de ficheros externos	Para cargar y almacenar datos del usuario, de la partida, del comportamiento, etc.
Con comunicación hacia y de otras aplicaciones	Envía información durante la sesión y/o durante la instancia
Con o sin interacción con el mundo real. Blended-gaming o b-gaming	El juego es autónomo y aislado o requiere de una parte interactiva con el entorno

Tabla 1. Componentes mayoritarios de los juegos educativos informáticos

## Estructural general de IMS Learning Design (LD)

En 2003, el IMS Global Learning Consortium Inc. publicó la especificación IMS Learning Design (IMS, 2003). Constituye una forma flexible de representar y codificar escenarios de aprendizaje para uno o múltiples alumnos, sin ningún modelo pedagógico asociado por defecto. Esto es, puede ser utilizado como un meta-modelo pedagógico capaz de incorporar cualquier escenario didáctico. Constituye todo un esfuerzo por democratizar la formación y el aprendizaje online mediante la aportación de una especificación libre que apoya el desarrollo de aplicaciones de código abierto como CopperCore, CopperAuthor o Reload, ya citadas

LD se encuentra definida en cinco documentos (Burgos et al, 2005 y Burgos et al, 2005a): el modelo conceptual, el modelo de información, los esquemas XSD, la guía de implementación y los ejemplos

Conceptualmente, existen 3 niveles:

- el nivel A, constituye el núcleo y define las actividades de aprendizaje, las actividades de soporte, las estructuras, los entornos, el método, la instancia, los actos, los roles, los recursos y la comunicación entre ellos
- el nivel B, añade condiciones y propiedades locales y globales, que permiten almacenar información
- el nivel C, añade notificaciones, es decir, acciones asociadas a eventos que se disparan automáticamente

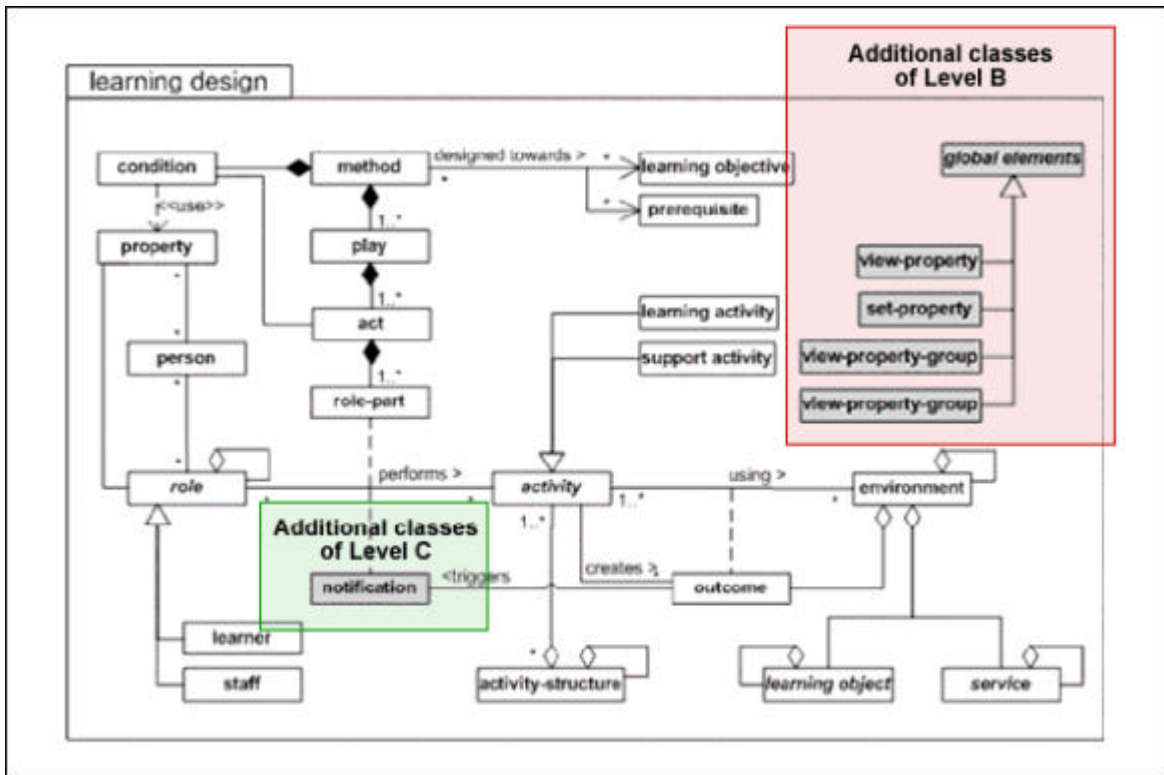


Ilustración 1. Diagrama de IMS LD

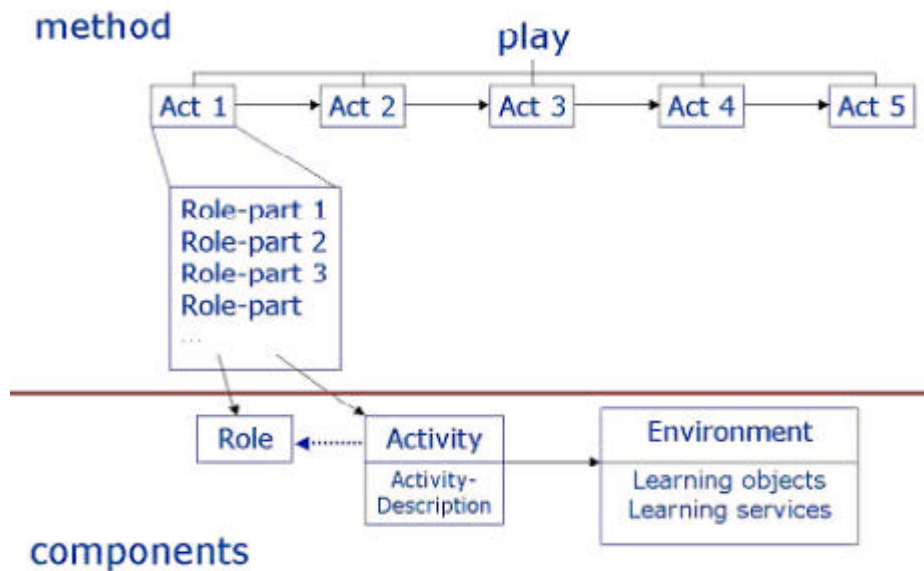


Ilustración 2. Estructura de instancias (plays) y actos

Técnicamente, la especificación define un documento XML, llamado *imsmanifest.xml* que describe detalladamente el escenario pedagógico y que enlaza con los recursos existentes, en cualquier formato (Tattersall et al, 2003). Para este fin de enlace con los recursos se

utiliza un paquete de información IMS Content Packaging (CP, 2003) en donde se inserta la declaración de organizaciones de IMS LD

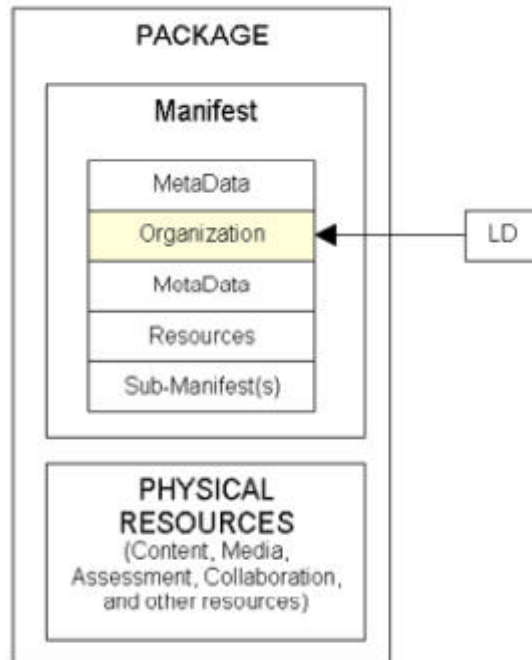


Ilustración 3. Relación entre IMS LD y IMS Content Packaging

```

<organizations >
  = <learning-design
    xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imsl_d_v1p0"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance"
    xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imsl_d_
v1p0
http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/IMS_L
D_Level_A.xsd" identifier="Course-candidas" level="A"
uri="http://ou.nl/examplecandidas" >
  - <!-- title and roles -->
  <imsl_d:title >Candidas. The great unknown (I) </imsl_d:title >
  = <imsl_d:components >
    = <imsl_d:roles >
      = <imsl_d:learner identifier="Learner">
        <imsl_d:title >Learner</imsl_d:title >
        </imsl_d:learner >
      </imsl_d:roles >
    - <!-- learning activities -->
    = <imsl_d:activities >
      = <imsl_d:learning-activity identifier="Preparation">
        <imsl_d:title >Introduction:What is
        Candidas?</imsl_d:title >
        <imsl_d:environment-ref ref="resources-
        Preparation" />
      = <imsl_d:activity-description >

```

```

<imsld: item identifierref = "R-Preparation"
  identifier = "I-preparation" />
</imsld: activity-description >
<imsld: complete-activity>
  <imsld: user-choice />
</imsld: complete-activity>
</imsld: learning-activity >
...

```

Tabla 2. Ejemplo de código XML de la especificación IMS Learning Design

## Qué componentes son modelables con LD

Siguiendo la relación descrita con anterioridad y las características de la especificación podemos establecer una relación de componentes y su posibilidad de ser modelados con LD, lo que mostramos en la siguiente matriz, compuesta de cuatro columnas: componente analizado, si es o no modelable con LD, nivel de la especificación utilizado para ello (recordemos los tres niveles, A, B y C) y un comentario adicional, cuando procede:

Componentes	IMS LD	Nivel	Comentario
<b>Componentes didácticos</b>			
De solución única o múltiple	Sí	A	
De solución cerrada o abierta	Sí	A	
De resolución individual o colaborativa	Sí	B	XML
De ejecución individual o competitiva	Sí	B	XML
De ejecución colaborativa o competitiva	Sí	B	XML
Con retroalimentación dinámica	Sí	B	XML
Con aprendizaje adaptativo	Sí	B	XML
Con aprendizaje incremental o estanco	Sí	A	
<b>Componentes técnicos</b>			
De jugador único o multijugador	Sí	B	XML
Con o sin agrupamiento de jugadores	Sí	A	
De ejecución local o distribuida	Sí	A	
De ejecución síncrona o asíncrona	Sí	A	
Con o sin recursos multimedia (vídeo/audio)	Sí	A	
Con carga gráfica determinante	Sí	A	
Con diseño 2D o 3D	Sí	A	
Con imagen vectorial o de mapa de bits	Sí	A	
Con motor en tiempo real	No	-	Depende del módulo ejecutable en sí, no de IMS LD
Con campos editables o estáticos	Sí	B	XML
Con características personalizables o estáticas	Sí	B	XML
Con lectura y grabación de ficheros externos	No	-	Depende del módulo ejecutable en sí, no de IMS LD

Con comunicación hacia y de otras aplicaciones	Sí	B	XML
Con o sin interacción con el mundo real. Blended-gaming o b-gaming	Sí	A	

Tabla 3. Componentes de juegos modelables con IMS Learning Design

## Discusión sobre el estudio

Como podemos apreciar, cada componente constituyente del conjunto de juegos educativos puede ser modelado de manera pura, es decir, sin intervención ajena, mediante IMS LD, y atendiendo a los niveles A y B de la especificación, es decir, con relación de actividades, roles, entornos, estructuras, método, instancias, actos, recursos y la comunicación entre ellos con propiedades y condiciones añadidas. Como se observa, el nivel B alude directamente a la incorporación o modificación de características específicas de XML. Los dos únicos componentes no abordables por ahora son (1) la gestión de un motor en tiempo real y (2) la lectura y grabación de ficheros externos. En cuanto al motor, puede desarrollarse en cualquier lenguaje que lo permita (Java, ActionScript...) y enlazar los datos generados por él al código XML de LD, utilizando LD como contenedor de la acción desarrollada en una actividad de aprendizaje o de soporte concretas. De la misma manera, en cuanto a la gestión de ficheros externos, puede ser realizada también mediante una aplicación externa que grabe y recupere información en el soporte magnético para después comunicárselo a la Unidad de Aprendizaje creada con IMS LD o mediante el uso de otra especificación IMS llamada Learner Information Package (LIP, 2003). Este punto, no obstante, se encuentra aun en vías de investigación.

## Ejemplo

Como complemento al estudio y a la discusión aportamos el ejemplo denominado Caminatas sobre LD y soporte de aprendizaje en Educación Primaria, fundamentalmente en la adquisición y fijación del lenguaje (OUP, 2004).

Caminatas se encuentra estructurado en diversos módulos independientes con intercambio básico de información, dirigidos por un módulo central de acceso o menú principal. Contiene características personalizables (como el nombre del usuario), configuración multi-módulo (configuración del audio) y configuración adaptativa (visualización de intros únicamente en la primera ejecución de cada instancia).

Fue guionizado e implementado en Flash/Action Script por Daniel Burgos en conjunción con la editorial Oxford University Press para el primer curso de educación primaria del sistema educativo español y adaptado posteriormente a XML y IMS Learning Design por el autor en la Open University de Holanda donde es utilizado como base para la investigación sobre juegos educativos y LD.



Ilustración 4. Juego educativo Caminatas bajo IMS Learning Design

## Referencias

- Bolton University (2004) *Reload*. Retrieved March 29th, 2005 [[www.reload.co.uk](http://www.reload.co.uk)]
- Burgos Daniel (Ed) (2004) *Caminatas. Primer curso de educación primaria*. Oxford University Press
- Burgos, Daniel, Berbegal, Nidia, Griffiths, Dai, Tattersall, Colin and Koper, Rob (2005) *Do we need specifications in e-learning? The IMS Learning Design approach*. Magazine of Moscow State University for Economy, Statistics and Computer Science, Russia (in press)
- Burgos, Daniel, Berbegal, Nidia, Griffiths, Dai. (2005a) *IMS Learning Design Level 0* [<http://moodle.learningnetworks.org/mod/resource/view.php?id=174>]
- Callois, Roger (1967) *Man, play and games*. University of Illinois Press
- CP (2003) *IMS Content Package Specification*, Retrieved March 1<sup>st</sup>, 2005 [<http://www.imsglobal.org/contentpackage/index.html>]
- Dspace (2002) *Dspace repository*. OpenUniversiteitNederland [<http://dspace.learningnetworksorg>]
- Educational Technology Expertise Centre (OTEC), Open University of The Netherlands [[http://www.ou.nl/info-alg-english-r\\_d/OTEC.htm](http://www.ou.nl/info-alg-english-r_d/OTEC.htm)]
- Huizinga, Johan (1938) *Homo Ludens*. Beacon Press
- IMS Global Consortium [<http://www.imsglobal.org/>]

- Jeffery, A., Currier, S.. *What Is IMS Learning Design? Cetus standards briefings series*. [[www.cetus.ac.uk/lib/media/WhatIsLD\\_web.pdf](http://www.cetus.ac.uk/lib/media/WhatIsLD_web.pdf)]
- Klebl, M. (004) *IMS Learning Design: First-hand Experience in Creating Courses*. [[www.informatik.uni-bremen.de/mmiss/workshop/presentations/MKL\\_firsthand\\_imsld\\_2004.pdf](http://www.informatik.uni-bremen.de/mmiss/workshop/presentations/MKL_firsthand_imsld_2004.pdf)]
- Koper, Rob and Tattersall, Colin (Eds) (2005) *Learning Design: A Handbook on Modelling and Delivering Networked Education and Training*. Springer Verlag
- Koper, E. J. R., Tattersall, C. (2004). New directions for lifelong learning using network technologies. *British Journal of Educational Technology*, 35(6), 689-700.
- Koper, R., Spoelstra, H., Burgos, D. (Eds)(2004). *Learning Networks using Learning Design. A first collection of papers*. Educational Technology Expertise Centre, The Open University of the Netherlands. [<http://dspace.learningnetworks.org/handle/1820/291>]
- LD (2003) *IMS Learning Design Specification*, Retrieved March 1<sup>st</sup>, 2005 [<http://www.imslobal.org/learningdesign/index.html>]
- *Learning Networks*, Open University of The Netherlands [<http://www.learningnetworks.org>]
- LIP (2003) *IMS Learner Information Package Specification*, Retrieved March 1<sup>st</sup>, 2005 [<http://www.imslobal.org/learnerinformationpackage/index.html>]
- LN4LD (2004). *Learning Network for Learning Design*. Open University of The Netherlands, OTEC. Retrieved online on March 14, 2005 [<http://moodle.learningnetworks.org/>]
- Moodle OpenUniversiteitNederland, Open University of The Netherlands [<http://moodle.learningnetworks.org/>]
- Olivier, B. From EML to Learning Design & LD Support Projects. Cetus. [[www.cetus.ac.uk/members/pedagogy/files/LDworkshopOCT/FromEMLtoLD\\_BO](http://www.cetus.ac.uk/members/pedagogy/files/LDworkshopOCT/FromEMLtoLD_BO)]
- *OpenUniversiteitNederland* [[www.ou.nl](http://www.ou.nl)]
- *Runnable Example Units of Learning*, [<http://moodle.learningnetworks.org/course/view.php?id=20>]
- Salen, K., Zimmerman, Eric (2003) *Rules of play: game design fundamentals*. The MIT Press
- Sutton-Smith, Brian (2001) *The ambiguity of play*. Harvard University Press
- Tattersall, C., Koper, R. (2003) *EML and IMS Learning Design: from LO to LA* Educational Technology Expertise Centre, The Open University of the Netherlands. [<http://dspace.learningnetworks.org/retrieve/186/LTSN+Presentation+-+EML+and+LD+20030238.pdf>]
- Tattersall, C., Manderveld, J. Hummel, H., Sloep, P., Koper, R. (2003) *IMS Learning Design Frequently Asked Questions*. The Open University of The Netherlands. [<http://dspace.learningnetworks.org/handle/1820/116>]
- UNFOLD (2004) *UNFOLD Project*. Retrieved March 30thm 2005 [<http://www.unfold-project.net>]
- Van der Vegt, Wim (2005) *CopperAuthor*. Retrieved March 29th, 2005 [[www.copperauthor.org](http://www.copperauthor.org)]
- Vogten, H., & Martens. H (2004). *CopperCore*. Retrieved online on March 14, 2005 [<http://www.coppercore.org>]
- Wolf, M.J.P, Perron, B. (Eds) (2003) *The video game theory reader*. Routledge, Inc.