



Ingeniería Industrial

ISSN: 0258-5960

revistaii@ind.cujae.edu.cu

Instituto Superior Politécnico José

Antonio Echeverría

Cuba

García Álvarez de la Campa, Lenia

ESPECIFICACIONES Y ESTÁNDARES ORIENTADOS AL E-LEARNING

Ingeniería Industrial, vol. XXVII, núm. 2-3, 2006, pp. 16-20

Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría

La Habana, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433561004>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



---

## ESPECIFICACIONES Y ESTÁNDARES ORIENTADOS AL E-LEARNING

### Resumen / Abstract

Se realiza un estudio de las diferentes especificaciones y estándares que existen hoy en día para el *e-learning*, desarrollados por empresas e instituciones como: IEEE, IMS y AICC. Además, se analiza el modelo de referencia SCORM creado por ADL el cual forma parte de un programa de estandarización, que pretende que todos los cursos creados con este modelo puedan ser reusados por cualquier plataforma que los soporte.

*This work pretend to realize a study of the different specifications and standard that exist today for the elearning system, developed by companies and institutions like: IEEE, IMS AND AICC. Also, pretend to analyze the reference model SCORM created by ADL which is part of a program of standardization that pretend that all the courses created under this model can be reused by any platform that supports it.*

### Palabras clave / Key words

E-learning, estándares, modelo de referencia, especificaciones

*E-learning, standard, reference model, specifications*

## INTRODUCCIÓN

Con la introducción de Internet como medio de distribución de la información, en el campo de la enseñanza, comenzó una verdadera explosión de plataformas *e-learning*. Se ha creado un sinúmero de estas herramientas, lo que ha provocado diversidad de formatos. Este es uno de los grandes problemas a los cuales se han tenido que enfrentar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación, es decir, la falta de una metodología común que garantice los objetivos de accesibilidad, interoperabilidad, durabilidad y reutilización de los materiales didácticos basados en Web.<sup>1</sup>

Debido a la falta de comunicación entre los sistemas, han surgido los estándares para la enseñanza asistida por computadora o *e-learning*, que no son más que el vehículo a través del cual será posible dotar de flexibilidad a las soluciones *e-learning*, tanto en contenido como en infraestructura.

El objetivo fundamental de este trabajo, es llevar a cabo un estudio de las diferentes especificaciones y estándares que existen para el *e-learning*.

## PRINCIPALES ORGANIZACIONES EN EL PROCESO DE ESTANDARIZACIÓN

Conscientes de este fenómeno, distintas organizaciones y empresas relacionadas con el mundo del software, la capacitación y la educación están trabajando en la creación de estándares y

---

**Lenia García Álvarez de la Campa,**  
Ingeniera Informática, Instructora,  
Centro de Estudios de Ingeniería de  
Sistemas (CEIS), Instituto Superior  
Politécnico José Antonio Echeverría,  
Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba  
e-mail:lgarcia@ceis.cujae.edu.cu

Recibido: mayo del 2006  
Aprobado: julio del 2006

especificaciones que logren crear plataformas, materiales y recursos interoperables entre distintos sistemas de gestión de aprendizaje o Learning Management System (LMS), además de la creación de nuevos productos que se dediquen a generar estos recursos interoperables, o que ayuden a transformar los existentes.<sup>2</sup>

Algunas de las más importantes iniciativas para lograr especificaciones y estándares están siendo desarrolladas por empresas como: AICC, IEEE, IMS y ADL.

## Comité CBT de la Industria de Aviación

La industria de la aviación ha sido tradicionalmente un gran consumidor de *e-learning*, por lo que en 1992 decidieron crear un comité que desarrollase una normativa para sus proveedores de formación basada en computador. Este comité para CBT's (Computer Based-Training, entrenamiento basado en computador) de la industria de la aviación recibe el nombre de Aviation Industry CBT Comitee (AICC), Comité CBT de la Industria de Aviación.<sup>3</sup>

Sus principales aportes en este campo son: La estructuración de cursos; su propuesta para entornos de ejecución.

### Estructuración de cursos

El objetivo de definir una estructura para los cursos es simplificar el proceso de intercambiarlos de un sistema a otro. Por esto AICC contribuyó a la estandarización de las estructuras de los cursos con su documento Guidelines for Interoperability.<sup>1</sup>

### Entorno de ejecución

El primer avance que produjo AICC, y en el que resultó ser pionero, fue la separación del CBT (se refiere al contenido) y del CMI (Computer Management Instruction o Instrucción Administrada por Computadoras). En esta situación el AICC consideró que debían proporcionarse estándares para la transferencia de un curso de un sistema dado a uno nuevo. Además, también debían ser estandarizadas tanto la comunicación entre el CMI y las lecciones, como la forma de ser gestionada la información de los estudiantes.<sup>1</sup>

Para establecer la comunicación entre el CBT y el CMI, AICC propone dos mecanismos, uno basado en el protocolo HTTP y otro a través de una API (Application Programming Interface). Este último es el más utilizado debido a que ofrece algunas ventajas. La tarea fundamental del API es proporcionar un mecanismo que permita la comunicación entre el LMS (Learning Management System) y los contenidos, estandarizando la forma en que se envía y recibe la información.<sup>4</sup> Para realizar esta comunicación se hace necesario utilizar un vocabulario o lenguaje formal en el que se base la comunicación entre los contenidos y el LMS, a este lenguaje se le llama modelo de datos.<sup>5</sup> AICC posee un modelo de datos que es usado en la industria del *e-learning* denominado AICC CMI data model y sus especificaciones se encuentran en la referencia 4. Además del mecanismo de comunicación y el lenguaje en el que se basa, se hace necesario definir una forma común de lanzar los contenidos, a esto se le denomina Launch.<sup>4,6</sup> Finalmente, el entorno de ejecución creado por AICC está formado por el Launch, la API y el modelo de datos.

## Institute of Electrical and Electronics Engineers

El Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), está organizado en distintos comités que se agrupan y analizan las distintas tecnologías creando especificaciones, guías o estándares. Uno de estos comités es el Learning Technology Standards Committee (LTSC), Comité de Estandarización de Tecnologías Aplicadas al Aprendizaje, su misión principal es desarrollar estándares técnicos, prácticas y guías recomendadas para la implementación informática de sistemas de formación a distancia.<sup>7</sup>

Los principales aportes, para el estudio, que se pretenden realizar y que ha llevado a cabo este comité son: Metadatos de los objetos de aprendizaje (Learning Object Metadata, LOM), Modelo de datos para la comunicación de los objetos de contenido (Data Model for Content Object Communication) y ECMAScript interface de programación de aplicaciones para la comunicación de contenidos con los servicios en tiempo real (ECMAScript Application Programming Interface for Content to Runtime Services Communication).

### Metadatos de los objetos de aprendizaje

La gran complejidad tanto de las estructuras como de los contenidos de los objetos de aprendizaje hace necesaria la aparición de información adicional sobre ambos. Esta información recibe el nombre de metadatos. Los llamados metadatos o información sobre los datos, son etiquetas descriptivas que aportan información orientada a hacer más eficiente la búsqueda y utilización de los objetos de aprendizaje (Learning Objects), los cuales según Wiley, son cualquier recurso digital que pueda ser reusado como apoyo para el aprendizaje, entiéndase por recurso digital desde una simple foto hasta una página Web donde se combinen diferentes elementos.<sup>8</sup> Para conocer en detalle cada uno de los elementos que conforman LOM puede consultarse la referencia 9.

### Modelo de datos para la comunicación de los objetos de contenido

Este estándar creado por IEEE se basa en el modelo de datos definido en la referencia 4, por la Aviation Industry CBT Committee (AICC). Para lograr un equilibrio entre las implementaciones existentes y la necesidad de realizar correcciones técnicas, este estándar incluyó selectivamente aquellos elementos de la especificación de CMI que eran comúnmente llevados a la práctica, renombró otros para aclarar su significado, modificó los tipos de datos de algunos elementos para reflejar el estándar ISO y cumplir con requerimientos internacionales, eliminó algunas estructuras organizativas usadas por la especificación de CMI para agrupar elementos que son característicos para la comunidad de AICC y que no son generalmente aplicables e introdujo nuevos elementos para corregir algunas deficiencias técnicas de la especificación.<sup>10,11</sup> Todas estas modificaciones dieron lugar a la creación del estándar IEEE 1484.11.1 Draft Standard for Learning Technology-Data Model for Content Object Communication. Para conocer en detalle este estándar puede consultarse la referencia 10.

### Interface de programación de aplicaciones para la comunicación de contenidos con los servicios en tiempo real

El objetivo principal de este estándar es eliminar ambigüedades y corregir defectos presentes en CMI001 Guidelines for

Interoperability de AICC, para esto AICC unió su trabajo al de la IEEE para comenzar el proceso de estandarización, dando como resultado IEEE 1484.11.2 Standard for Learning Technology - ECMAScript Application Programming Interface for Content to Runtime Services Communication.<sup>12</sup> Para conocer en detalle puede consultarse la referencia 12.

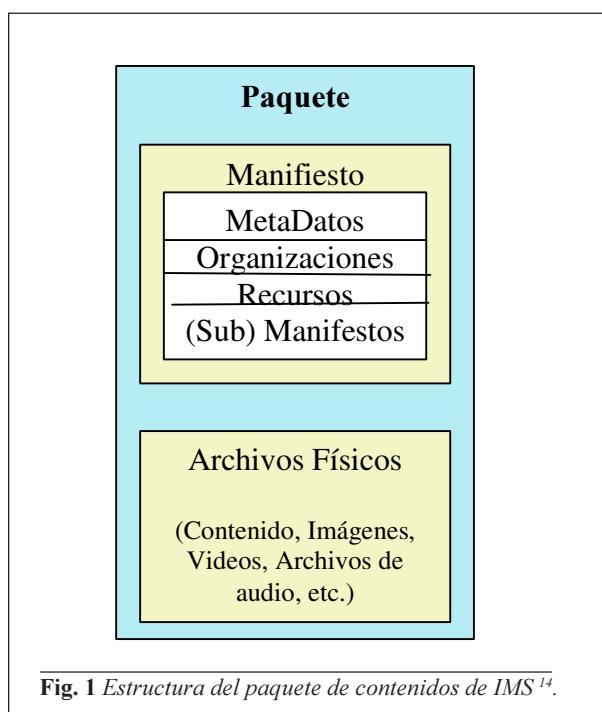
## Instructional Management System

Instructional Management System (IMS): Esta organización define y desarrolla especificaciones interoperables usando XML para hacer posible el intercambio de contenidos educativos e información sobre los alumnos entre diferentes sistemas de enseñanza. En el estudio que se realiza solo se tendrán en cuenta tres de las especificaciones desarrolladas por IMS, estas son: IMS Content Packaging Specification, IMS Simple Sequencing Specification y IMS Learning Resource Metadata Specification.

### Especificación del empaquetamiento de contenidos

Esta especificación (Content Packaging Specification, CPS), tiene como objetivo permitir la creación de contenidos reutilizables e intercambiables. Ofrece una forma de empaquetar los contenidos educativos tales como un curso, un conjunto de cursos, o cualquier recurso que pueda necesitar un curso. Fue diseñado para proveer de un método estándar de estructurar e intercambiar los contenidos entre diferentes sistemas.<sup>1</sup>

Los paquetes de contenidos están compuestos por dos elementos (figura 1). El primer elemento es un manifiesto, un documento XML que describe los contenidos encapsulados y la organización de los mismos. El segundo elemento son los contenidos educativos descritos en el manifiesto, tales como páginas Web, ficheros multimedia, ficheros de texto, objetos de evaluación o cualquier otro tipo de datos contenidos en un fichero.<sup>13</sup> Para conocer en detalle esta especificación pueden consultarse las referencias 14 y 15.



### Secuenciamiento Simple (IMS Simple Sequencing Specification)

Esta especificación (Simple Sequencing Specification, IMS), describe las reglas necesarias para controlar el flujo de las actividades educativas basándose en los resultados obtenidos por los alumnos en sus interacciones con los contenidos educativos. La palabra **simple** en el nombre de la especificación se debe a que solo abarca una pequeña parte de las infinitas formas de secuenciar los contenidos. Simple Secuencing está orientada exclusivamente al alumno. No define secuencias para ninguno de los otros implicados en el proceso de enseñanza como podrían ser los profesores, tutores, etc. Los tipos de secuenciamiento que abarca la especificación son los siguientes:<sup>16</sup> Para conocer en detalle esta especificación puede remitirse a las referencias 16 y 18.

### Metadatos de los recursos de aprendizaje

Esta especificación de IMS se basa en el estándar definido por IEEE que se encuentra descrito anteriormente. IMS considera que el número de elementos definidos en LOM es demasiado grande. La propuesta de metadatos de IMS intenta hacer el esquema de LOM más flexible, proporcionando dos especificaciones diferentes: IMS Core (19 metadatos de LOM), que contiene metadatos fundamentales para la descripción de recursos, e IMS-SEL (Standard Extensión Library), que agrupa el resto de los elementos LOM. IMS se ha apoyado para reducir LOM en la especificación Dublín Core, por lo que IMS LRM (Learning Resource Metadata) no solo es un aporte, sino que también es un trabajo de confluencia entre las dos iniciativas referentes a metadatos con mayor aceptación en la actualidad.<sup>19</sup>

## Advanced Distributed Learning

En noviembre de 1997 el Departamento de Defensa de EE.UU. y la oficina de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca lanzaron la iniciativa Advanced Distributed Learning (ADL). Su misión más importante era buscar mecanismos para asegurar educación y materiales de capacitación de alta calidad.

La visión de ADL es crear una librería o repositorio donde los objetos de aprendizaje pudieran ser almacenados y catalogados para su uso y distribución. El desarrollo de objetos de contenido compatibles es la clave de la visión de ADL, por esto, la iniciativa de ADL está centrada en el diseño de los mismos y dio lugar a la creación de SCORM.<sup>20</sup>

### SCORM versión 1.3.1

SCORM es una colección de especificaciones y estándares que ADL agrupó recogiendo lo mejor de IMS, IEEE y AICC. Esta colección la agrupó en cuatro libros llamados *Overview*, *Content Aggregation Model (CAM)*, *Run-time Environment (RTE)* y *Sequencing and Navigation (SN)*.

**Content Aggregation Model:** Describe los componentes usados en el aprendizaje, cómo empaquetarlos para intercambiarlos de un sistema a otro, cómo describir esos

componentes para lograr encontrarlos a través de una búsqueda y cómo definir la secuencia de información de esos componentes. En sentido general, CAM proporciona un consistente almacenamiento, etiquetado, empaquetamiento, intercambio y hallazgo para los contenidos de aprendizaje. Los estándares y especificaciones utilizados en este libro son: los metadatos de IEEE, la estructura del curso derivado de AICC y el empaquetamiento de contenidos y el secuenciamiento de la información de IMS.<sup>13</sup>

**Ambiente de ejecución:** El objetivo fundamental de SCORM es hacer que los objetos de contenidos sean reusables e interoperables a través de los diferentes LMS. Para hacer esto posible, se hace necesario tener una forma común de lanzar y administrar los objetos de contenido (Launch), un mecanismo común para que los objetos de contenidos se comuniquen con el LMS (API) y un lenguaje o vocabulario predefinido que sea la base de la comunicación (Data Model).<sup>6</sup>

Estos tres elementos conforman el ambiente de ejecución de SCORM y se basan en los estándares creados por IEEE.

**Sequencing and Navigation:** Este libro de SCORM se basa en la especificación de IMS descrita. Sequencing Specification define como la especificación de IMS es aplicada al ambiente de SCORM. Define además el comportamiento y las funcionalidades requeridas que debe implementar para lograr el proceso de secuenciamiento de la información y más específicamente, describe el flujo de las actividades en términos de árbol de actividad, basado en los resultados de la interacción del estudiante con los objetos de contenidos lanzados.<sup>21</sup>

## CONCLUSIONES

Los principales objetivos perseguidos por la estandarización -interoperabilidad, accesibilidad, reusabilidad y durabilidad- se consiguen gracias a la separación de los distintos elementos del modelo y sobre todo gracias a la diferenciación entre LMS y los contenidos del curso.

En cuanto a los estándares, se ha producido un proceso de convergencia que ha encaminado al mercado hacia un solo estándar, SCORM, el cual integra los distintos esfuerzos realizados por organismos como AICC, IEEE e IMS. Por esto se propone implantar SCORM a la plataforma aprenDIST. □

## RECOMENDACIONES

Realizar un análisis comparativo entre SCORM y las restantes especificaciones y estándares en cuanto a la eficiencia en el proceso de creación de cursos.

- Analizar la cantidad de cursos que se encuentran en los repositorios de objetos de aprendizaje que cumplen con SCORM y con las restantes especificaciones y estándares.
- Analizar cómo manejan los estándares los ejercicios y evaluaciones para que estos se puedan compartir entre diferentes LMS.

## REFERENCIAS

1. **IGLESIAS, B. M.:** "Estudio de la propuesta IMS de estandarización de enseñanza asistida por computadora," Informe Técnico Departamento de Sistemas Informáticos y Programación, Universidad Complutense de Madrid, 2003. <http://www.fdi.ucm.es/profesor/borja/Informe%20tecnico.pdf>
2. **HERNÁNDEZ, E.:** "Estándares y especificaciones de e-learning: Ordenando el desorden," 2003. <http://www.uv.es/ticape/docs/eduardo.pdf>
3. **FOIX, C. AND S. ZAVANDA:** "Estándares e-learning. Estado del Arte, Centro de Tecnologías de Información. Version 1.0 2002. <http://empresas.sence.cl/documentos/elearning/INTEC%20-%20Estandares%20e-learning.pdf>
4. AICC, "CMI Guidelines for Interoperability AICC," Original Release Date 25 Oct 93, Revision 3.5 release 2 April, 2001. Document No. CMI001. 2001. <http://www.aiic.org/docs/tech/cmi001v3-5.pdf>
5. "SCORM Run-Time Environment Versión 1.2," Advanced Distributed Learning. october, 2001. <http://www.adlnet.org/index.cfm?fuseaction=rcdetails&libid=40&filterid=24&page=1&keywords=&applyto=libTitle,libAuthor,contentText>
6. "SCORM Run-Time Environment (RTE) Versión 1.3.1," Advanced Distributed Learning, July, 15 2004. <http://www.adlnet.org/dex.cfm-fuseaction=DownFile&libid=648&bc=false>
7. **MASIE, E.:** "Making Sense of Learning Specifications & Standards: A Decision Maker's Guide to their Adoption," The MASIE Center. Learning and Technology e-Lab & ThinkTank. March 8, 2002.
8. **WILEY, D. A.:** "Learning Object Design and Sequencing Theory," A Dissertation Submitted to the Faculty of Brigham Young University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy, 2000.
9. "Final Draft Standard for Learning Object Metadata", IEEE 1484.12.1, Learning Techonology Standards Committee. July 15, 2002.
10. "IEEE 1484.11.1, Draft Standard for Learning Technology - Data Model for Content Object Communication," Learning Technology Standards Committee, July 13, 2004. [http://ltsc.ieee.org/wg11/files/IEEE\\_1484.11.1\\_D5\\_submitted.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg11/files/IEEE_1484.11.1_D5_submitted.pdf)
11. "SCORM Version 1.2 to SCORM 2004 Changes Version 1.0," Advanced Distributed Learning, 2004.
12. "IEEE 1484.11.2. Draft Standard for Learning Technology- ECMAScript Application Programming Interface for Content to Runtime Services Communication," Learning Technology Standards Committee, January 16 , 2003. [http://ltsc.ieee.org/wg11/files/IEEE\\_P1484-11-2\\_ballot-d2.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg11/files/IEEE_P1484-11-2_ballot-d2.pdf)
13. "SCORM Content Aggregation Model (CAM), Version 1.3.1," 2nd Edition ed: Advanced Distributed Learning, July 15, 2004. <http://www.adlnet.org/dex.cfm-fuseaction=DownFile&libid=648&bc=false>

14. "IMS Content Packaging Information Model, Versión 1.1.4 Final Specification," IMS Global Learning Consortium, Inc., 2004. [http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p4/imscp\\_infov1p1p4.html#1673797](http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p4/imscp_infov1p1p4.html#1673797)
15. "IMS Content Packaging XML Binding, Version 1.1.4 Final Specification," IMS Global Learning Consortium, Inc., 2004. [http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p4/imscp\\_bindv1p1p4.html#1664078](http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p4/imscp_bindv1p1p4.html#1664078)
16. "IMS Simple Secuencing Information and Behavior Model, Version 1.0 Final Specification," IMS Global Learning Consortium, Inc., 2003. [http://www.imsglobal.org/simplesequencing/ssv1p0/imsss\\_infov1p0.html](http://www.imsglobal.org/simplesequencing/ssv1p0/imsss_infov1p0.html)
17. "IMS Simple Secuencing Best Practice and Implementation Guide, Version 1.0 Final Specification," IMS Global Learning Consortium, Inc., 2003. [http://www.imsglobal.org/simplesequencing/ssv1p0/imsss\\_bestv1p0.html#1500824](http://www.imsglobal.org/simplesequencing/ssv1p0/imsss_bestv1p0.html#1500824)
18. "IMS Simple XML Binding, Version 1.0 Final Specification," IMS Global Learning Consortium, Inc 2003. [http://www.imsglobal.org/simplesequencing/ssv1p0/imsss\\_bindv1p0.html#1591634](http://www.imsglobal.org/simplesequencing/ssv1p0/imsss_bindv1p0.html#1591634)
19. **SANCHO, P.**: "Lenguajes de marcado y su aplicación en el dominio de las tecnologías de aprendizaje Web," Revisión de la principales iniciativas de estandarización, Madrid, Universidad Complutense de Madrid, 2002.
20. "SCORM Overview Versión 1.2.," Advanced Distributed Learnin, October, 2001. <http://www.adlnet.org/index.cfm?fuseaction=rcdetails&libid=40&filterid=24&page=1&keywords=&applyto=libTitle,libAuthor,contentText>
21. "SCORM Sequencing and Navigation (SN) Version 1.3.1," Advanced Distributed Learning. July 15 2004. <http://www.adlnet.org/index.cfm?fuseaction=DownFile&libid=648&bc=false>