

# Estándares de plataformas Open Source usadas en e-learning

Walter Hugo Arboleda Mazo  
Grupo de Investigación en Ingeniería Aplicada

Edwin Nelson Montoya Múnera  
Grupo de Investigación i+D+I en TIC

---

## Resumen

El cumplimiento de estándares de interoperabilidad en las plataformas de e-learning, se convierte en un aspecto importante para la evaluación de estas, ya que permiten que en una mayor o menor cantidad de cumplimiento, se puedan tener sistemas de e-learning que permitan el intercambio de todo tipo de objetos de estudio entre las diferentes plataformas, garantizando apertura entre plataformas diversas, un mayor aprovechamiento de los recursos y una mayor satisfacción de estudiantes y docentes; para realizar el estudio de interoperabilidad se probaron las doce plataformas de e-learning más utilizadas en Colombia, entre las cuales se incluyen plataformas open source y propietarias; el análisis parte de la definición de plataforma de e-learning, pasando por el concepto de e-learning, luego se hace la caracterización de las plataformas analizadas y sus estándares de interoperabilidad.

**Palabras Clave:** Plataformas de e-learning, estándares de interoperabilidad, educación, aprendizaje.

## Abstract

The compliance with the interoperability standards in the e-Learning platforms, have become an important aspect for their test , this permit to show a better or worse fulfillment that helps to the objects interchange between platforms obtaining a high level of use of resources and a best satisfaction level on students and teachers, to do this study have revised 12 twelve platforms open source an proprietary, this analysis characterizes the platforms and their interoperability standards.

**Keywords:** e-Learning platforms, interoperability standards, education, learning.

## I. INTRODUCCIÓN

Una plataforma de e-learning es un sistema informático que permite el aprendizaje y entrenamiento usando las tecnologías de la Internet, mejorando el rendimiento y crecimiento personal, entregando los recursos necesarios a estudiantes, profesores, creadores de contenido, directores académicos y administradores de la plataforma; permitiendo crear, compartir, utilizar contenidos de forma fácil, generar conversaciones y crear conocimiento colaborativo, así como permitir la gestión de la plataforma, su actualización y la de los diferentes tipos de usuarios (Ahmad & Ardle, 2008; Pudaruth, Moloo, Mantaye, Jannoo, 2010; Pinter & Radosav, 2010).

Varios autores definen una plataforma de e-learning de la siguiente forma:

Es un sistema el cual provee soporte integrado para seis actividades: creación, organización, entrega, comunicación, colaboración y evaluación en un contexto educativo (Piotrowski, 2010). Es un aplicativo de software, diseñado para la integración de un grupo de programas que se necesitan para asistir y mejorar la efectividad didáctica y confiabilidad de un curso de e-learning. Generalmente las plataformas de e-learning se pueden considerar como un lenguaje en común, un entorno base compartido donde el conjunto de programas puede intercambiar datos, interactuar y operar como un sistema integrado (Luciani Santino, 2006).

Es una fuente real de conocimiento

debido a los materiales disponibles, pero también a las competencias de sus usuarios (Mihaela, 2009). Es un sistema de software que contiene las herramientas y recursos necesarios para soportar los actores del sistema de aprendizaje: estudiantes, profesores, expertos en contenido, animadores y administradores; una plataforma normalmente ofrece funciones que permiten a los estudiantes consultar materiales instruccionales y recursos en línea, observando su evolución en el aprendizaje y solucionando problemas y exámenes colocados por el profesor. Los facilitadores (profesores, expertos en contenido, animadores y administradores) pueden comunicarse, sugerir tópicos de discusión y colaborar en producciones en común. Para los administradores de la plataforma, instalar el sistema de aprendizaje, asegurar el mantenimiento, gestionar los derechos de acceso de los usuarios, y crear interoperabilidad a sistemas externos de información (Paquette Gilbert, 2009).

También es definido el e-learning como: el uso de tecnologías de Internet para crear y expandir un entorno de aprendizaje que incluye un gran conjunto de recursos de formación, información y soluciones, cuyo objetivo es mejorar el rendimiento personal y organizacional (Islam, 2012). E-learning no consiste en consultar páginas de Internet, sino que se basa en un proceso formativo que debe ser planificado, organizado, seguido, apoyado y valorado sirviéndose de los medios necesarios para hacer posible una comunicación lo más completa

posible entre aprendiz y docente (Barbera Elena,2008). Es mejor definido como la categoría de entrenamiento y aprendizaje sobre la Internet (Mealy, Loller, 2000).

## II. CARACTERIZACIÓN Y ESTÁNDARES DE LAS PLATAFORMAS DE E-LEARNING

Es importante anotar que se encontraron en el estudio realizado plataformas como ATutor, Sakai, Dokeos y Docebo, las cuales cumplen con dos estándares de interoperabilidad de objetos de aprendizaje, notándose en las demás plataformas soporte a más cantidad de estándares de interoperabilidad entre las que se incluyen Moodle, ILIAS, Instructure Canvas,. LRN, Claroline, eFront y Ganesha, las cuales soportan interoperabilidad en objetos de aprendizaje, resultados, exámenes y encuestas entre otros (Kim, Seok, Lee y Howon, 2014) (Sampson, 2010; eWorks, 2009).

Tabla 1. Características técnicas de las plataformas de e-learning

Plataforma	Licencia	Plataforma	Base de datos	Estándares
ATutor	Open Source GNU GPL	Linux, Mac OS, Windows	MySQL 4.1.10x	SCORM, IMS
Moodle	Open Source GNU GPL	Linux, Mac OS, Windows	MySQL, 5.0.25, PostgreS QL, Oracle 10.2, Microsoft SQL Server 2005	SCORM, AICC, IMS QTI, IMS-CP
Sakai	Open Source ECL	Linux, Windows	MySQL, Oracle	SCORM1.2,SCORM 2004
ILIAS	Open Source GNU GPL	Linux, Mac OS, Windows	MySQL 5.0,Oracle, MyS QL 5.1.32, MySQL 5.5x	SCORM 2004,AICC,HTML,S CORM 1.2
Dokeos	Open Source GPL 2.0	Linux, Mac OS, Windows	MySQL 5.0x	SCORM
Chamilo	Open Source GNU GPL 3.0	Linux, Mac OS, Windows	MySQL 5.1	SCORM, AICC, SCOR M 1.2
Docebo	Open Source GNU GPL 2.0	Linux, Mac OS, Windows, BSD, Solaris	MySQL 5.0	SCORM 1.2, SCORM 2004
Instructure	Open Source GNU AGPL	Linux, Mac OS, Windows	PostgreSQL	SCORM 2004, AICC 1.2,HTML, ePortfolio
eFront	Open Source GNU CPAL	Linux, Windows	MySQL	SCORM 1.2,SCORM 2004,IMS
.LRN	Open Source GNU GPL	Unix, Linux Debian, Linux Ubuntu	PostgreSQL, Oracle	SCORM, IMS- CP, IMS - MD, IMS- QTI, IMS-LD, IMS- ENTERPRISE,
Ganesha	Open Source GNU GPL	Linux, Windows, Mac OS	MySQL, PostgreSQL	SCORM 1.2, SCORM 2004, AICC, LOM, PENS (Packet Exchange Notification System)
Claroline	Open Source GNU GPL	Linux, Windows, Mac OS	MySQL	LOM, SCORM, IMS- QTI

## Estándares de interoperabilidad

Los estándares de interoperabilidad en la industria de e-learning no solo permiten intercambiar información con otros sistemas de e-learning o trabajar en conjunción, sino que también aportan características de reusabilidad, accesibilidad, durabilidad y gestión, permitiendo que recursos o entidades digitales puedan ser usadas, reutilizadas o referenciadas apoyando el aprendizaje (Itmazi, et al., 2006), siendo altamente usados los estándares de interoperabilidad en dispositivos móviles para el acceso desde estos a la plataforma (E. Georgieva, 2006) como también en sistemas e-learning en la nube de pago por uso (A. Ghazizadeh, 2012) (S. Graf, B. List, N.D.). Los principales estándares encontrados en el estudio fueron:

### Estándar IMS (Instructional Management Systems)

Fue desarrollado por la organización IMS, esta entidad fue creada en 1997, por California State University, University of Michigan y University of North Carolina. Este posee las siguientes especificaciones, siendo las más usadas del estándar IMS en las plataformas de este estudio (IMS Global, 2014).

### Especificación IMS QTI - IMS Question and Test Interoperability specification

Usada en el intercambio de bancos de preguntas, respuestas y exámenes entre plataformas de e-learning mediante formato XML; su versión actual es la 2.1, pasando por las versiones 0.5, 1.0, 1.0.1, 1.1, 1.2, 1,

2.1, 2.0.

### Especificación IMS-CP – IMS Content Package

Interoperabilidad mediante la creación de un archivo zip, el cual lleva internamente el contenido y un archivo llamado manifiesto; este tiene información sobre el contenido, permitiéndose compartir contenidos de aprendizaje con otras plataformas.

### Especificación IMS-LIP – IMS Learner Information Packaging

Intercambio de la información de los estudiantes entre plataformas y otros sistema de información mediante archivos .XML.

### Especificación IMS ePortfolio

Hace interoperable entre plataformas de e-learning el avance del aprendizaje del estudiante, refiriéndose a sus competencias, calificaciones y avances que obtiene, los cuales quedan registrados en la plataforma.

### Especificación IMS-ENTERPRISE

Estándar internacional en formato XML utilizado para especificar información de matrículas de cursos y el estado de estas, además de información del curso e información del estudiante.

### Especificación IMS LD - IMS Learning

Estándar usado para la especificación del modelamiento del proceso de aprendizaje basado en los roles y actividades.

Especificación IMS MD - IMS METADATA

Usado como estándar para manejar el esquema o metadatos de objetos de aprendizaje LOMs.

Estándar SCORM (Shareable Content Object Reference Model). Ha sido desarrollado por la ADL (Advanced Distributed Learning)

Iniciativa creada en 1997, que se financió por la Oficina del Secretario de Defensa de los Estados Unidos, para tener un modelo estándar a nivel internacional que pudiera abarcar los diversos estándares existentes hasta la fecha en e-learning, como son: AICC, IMS, ARIADNE, IEEE, entre otros, mediante la incorporación de características de ellos y haciendo que SCORM sea el estándar impuesto a nivel internacional. La primera versión de SCORM es la versión SCORM 1.2 y la actual es la versión SCORM 2004 (Parmar, & Hiwani, 2012).

(ADLNet, 2014).

Estándar AICC Aviation Industry Computed Based-Training Committee.

Debido a que la industria de la aviación es gran consumidora de recursos para formación virtual de

aviadores, en el año 1992 crearon un comité para generalizar la producción de recursos de formación por computador para aviación. En 2012 sale la última versión del estándar AICC que permitirá mejoras para el intercambio de actividades colaborativas y formativas en grupo, simulaciones e interfaz de usuario personalizada (AICC, 2014).

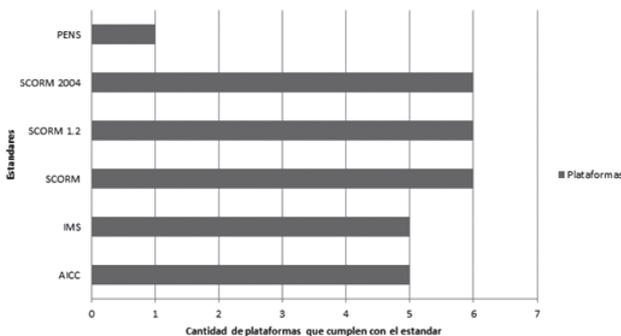
Estándar PENS (Package Exchange Notification Services)

Es un protocolo estándar para la notificación de novedades en el cargado de paquetes de objetos en las plataformas de e-learning, estableciendo un workflow que indica el estado del paquete; por defecto la plataforma de e-learning es el servidor PEN (SCORM, 2014).

Estándar IEEE Learning Object Metadata

El primer estándar salió en 2002 como IEEE 2002, este define metadatos para objetos de aprendizaje; el último estándar IEEE 2007 describe, referencia y comparte definiciones de competencias de los estudiantes entre plataformas (IEEE, 2014).

Fig 1. Estándares de



interoperabilidad en las plataformas de e-learning

Este estudio (Figura 1), permitió ver el estado actual de las plataformas de e-learning, encontrándose que a nivel de estándares de interoperabilidad usados en las 12 plataformas de e-learning analizadas, que en la relación estándar y cantidad de plataformas se cumplió lo siguiente: PENS (1), SCORM 2004 (6), SCORM 1.2 (6), SCORM(6), IMS(5) y AICC (5). Esto significa que la mayoría de plataformas cumplen con los estándares de interoperabilidad SCORM 2004, SCORM 1.2, SCORM, IMS y AICC.

### III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A pesar de los hallazgos encontrados en el presente estudio, se hace importante la necesidad del cumplimiento de la mayor cantidad de estándares de interoperabilidad en las plataformas de e-learning, garantizándose no solo a administradores de la plataforma, sino a estudiantes y docentes compartir y usar entre plataformas, los recursos ya existentes, generando un proceso de aprendizaje y docencia virtual más enriquecido y que pueda contar con más cantidad de recursos. Es importante que los proyectos de e-learning comiencen a adoptar otros estándares de interoperabilidad que permitan no solo el intercambio entre plataformas de e-learning, es decir, permitir la integración con repositorios, los cuales funcionan con protocolos como OAI. Lográndose una mayor armonía en la interoperabilidad de las plataformas de e-learning se podrán

maximizar los recursos de los cursos virtuales, integrándose un conjunto de plataformas de e-learning de diversas universidades o instituciones para una oferta más atractiva y dinámica, que permita un mayor nivel y calidad en el aprendizaje móvil, ubicuo y mixto, notándose tendencias a adoptar tecnologías, que permitan el uso de estas, cada vez desde todo tipo de dispositivos móviles, así como adelantos en la accesibilidad para discapacitados; introducción de plataformas inicialmente open source a versiones comerciales con nuevas funcionalidades, uso de podcast, integración con redes sociales, sistemas de video conferencia e e-commerce. Otro tipo de desafíos será en mejoras de la ergonomía y usabilidad, mediante la disminución de enlaces, texto y botones, incursión en tecnologías web 3.0, que permitan realizar un mejor análisis de usuarios y contenidos de la plataforma, generando análisis y conocimiento asociado a la inteligencia de negocios, así como entornos virtuales como sucede con Second Life; las plataformas de e-learning cada vez tendrán que ser más evolutivas, flexibles y adaptables a estándares de e-learning y tecnologías como televisión interactiva, anticipándose a requisitos funcionales y no funcionales; permitiendo un nivel cada vez mayor de integración e interoperabilidad con sistemas y servicios actuales y futuros, como el acceso a laboratorios remotos integrados. Todo esto permitirá mantener el entusiasmo de los usuarios, facilitando su entendimiento y usabilidad y aumentando cada vez más la oferta académica virtual,

pero con estándares de alta calidad en e-learning, tal y como lo hacen hoy los programas presenciales en las universidades certificadas en alta calidad.

## REFERENCIAS

Ghazizadeh, Cloud Computing Benefits And Architecture In E-Learning, 2012 Seventh IEEE International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education, IEEE 2012

Barbera Elena (2008), Aprender E-Learning, España: Editorial Paidós, p.13

Brut Mihaela (2009), Ontology-Based User Competencies Modeling for E-Learning Recommender Systems Institut de Recherche en Informatique de Toulouse, IGI Global, France, 2009

D. Sampson, Technology-enhanced Training for All: Evaluation Results from the use of the e-Access2Learn Framework 2010 10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, IEEE 2010

E. Georgieva, A Comparison Analysis of Mobile Learning Systems, International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech' 2006, 2006

eWorks GmbH Hebelstraße, Evaluation of e-learning platforms mSysTech, Version 1.00, Frankfurt am Main, Germany, 2009

F. Buendía, A. Hervás, An evaluation framework for e-learning platforms based on educational standard specifications, Proceedings of the Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'06), IEEE 2006

Islam, Understanding e-learning system usage outcomes in hybrid courses, Turku Centre for Computer Science (TUUS), University of Turku, Finland, 2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE 2012

J. Kim, Y. Seok, D. Lee, Howon Lee, A Motivational Thermostat Framework for Enhanced E-Learning Systems, 2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE Computer Society, IEEE 2012

J.A. Itmazi, M. Gea Megias, Survey: Comparison and evaluation studies of learning content management systems, University of Granada, Spain (N.D.)

Luciani Santino (2006), Proceedings of the International Conference on e-Learning, International Conference on e-learning, Understanding and Assessing the Didactical Effectiveness on Learning Content, June 2006

M. Piotrowski (2010), What is an E-Learning platform?, ZHAM Zurich, University of Applied Sciences, Switzerland, Learning Management System Technologies and Software Solutions for Online Teaching: Tools and Applications, Information Science Reference, New York, pp. 20-36

Mealy Lynne, Loller Bob (2000). E-Learning: Expanding the training classroom through technology, a collection of articles by the pioneers of e-learning International Association for Human Resource Information Management, Estados Unidos, Rector, Duncan & Associates. p.19

Paquette Gilbert (2009), the E-Learning Challenge, Instructional Engineering

in Networked Environments, 2009

Parmar, B.Hiwani, Paper Review on Sharable Content Object Reference Model (SCORM), India, 2012 Second International Conference on Advanced Computing & Communication Technologies, IEEE 2012

R. Pinter,D. Radosav, Comparison of E-Learning Platforms, Polytechnical Engineering College, Subotica, Serbia and Montenegro University of Novi Sad, Technical Faculty, Zrenjanin, Serbia and Montenegro 2010

Rosenberg Marc J.(2006), Beyond E-Learning, Approaches and Technologies to Enhance organizational Knowledge, Learning, and Performance, Estados Unidos: Pfeiffer- John Wiley & Sons, Inc. p.72

S. Graf, B. List, An Evaluation of Open Source E-Learning Platforms Stressing Adaptation Issues, <http://www.imsglobal.org/>, accedido 15 diciembre de 2014

S. Pudaruth , R.K. Moloo , A. Mantaye, N. Jannoo, A Survey of E-Learning Platforms in Mauritius,Proceedings of the World Congress on Engineering 2010 Vol I, June 30 - July 2, London, U.K,WCE 2010

T. Ahmad, W.H.Ardle, Statistics E-learning Platforms Evaluation: Case Study, CASE - Center for Applied Statistics and Economics Humboldt-University at Berlin, Spandauerstrasse 1, 10178 Berlin, Germany, 2008

<http://ieee-sa.centraldesktop.com/ltsc/>, accedido 23 febrero de 2014

<http://scorm.com/pens/> ,accedido 20 febrero de 2014

<http://www.adlnet.org/>, accedido 15 diciembre de 2014

<http://www.aicc.org/joomla/dev/> , accedido 20 febrero de 2014

Fecha de recepción: 15 de agosto de 2014

Fecha de aprobación: 29 de agosto de 2014

Walter Hugo Arboleda Mazo

Ingeniero de Sistemas de la Universidad de San Buenaventura, Medellín, 2000.

Especialista en Redes Corporativas e Integración de Tecnologías, de la Universidad de San Buenaventura, Medellín, 2005. Candidato a Magister en Ingeniería de la Universidad EAFIT, Medellín. Director Académico del Nodo de RENATA en Antioquia – Red RUANA. Coordinador del Centro de Investigación de Ingeniería de la Corporación Universitaria Adventista. Líder del Grupo de Investigación en Ingeniería Aplicada –UNAC. 15 años de experiencia docente en varias universidades de Medellín.

Correo electrónico: warboleda@unac.edu.co

Edwin Nelson Montoya Múnera

PhD en Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, Ingeniero de Sistemas de la Universidad EAFIT, es investigador del Grupo de

Investigación i+D+I en TIC, tiene 19 años como profesor de tiempo completo en la Universidad EAFIT, ha realizado diversos proyectos de investigación aplicada para entidades gubernamentales y privadas.

Correo electrónico: [emontoya@eafit.edu.co](mailto:emontoya@eafit.edu.co)