

NUEVOS ESTÁNDARES PARA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN SISTEMAS E-LEARNING

José M^a Gutiérrez, Roberto Barchino, Salvador Otón

Dpto. de Ciencias de la Computación

ETS Ingeniería Informática

Universidad de Alcalá.

28871 Alcalá de Henares. Madrid

josem.gutierrez@uah.es, roberto.barchino@uah.es, salvador.oton@uah.es

José Javier Martínez, José Antonio Gutiérrez de Mesa

Dpto. de Ciencias de la Computación

ETS Ingeniería Informática

Universidad de Alcalá.

28871 Alcalá de Henares. Madrid

josej.martinez@uah.es, jantonio.gutierrez@uah.es

RESUMEN

La enseñanza con sistemas e-learning, método de aprendizaje cada vez más utilizado por universidades, centros de educación superior y organizaciones de formación del empleado, tiene como uno de sus elementos básicos el proceso de evaluación del aprendizaje.

En la actualidad, existen distintas instituciones que investigan en este entorno, pero la única que presenta una especificación concreta sobre la evaluación es IMS Global Learning Consortium Inc. Dicha norma se denomina QTI (Question and Test Interoperability) y a mediados del mes de febrero de 2005 se ha hecho pública la versión 2.0.

El objetivo del presente trabajo, es introducir los trabajos del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Alcalá en este ámbito y las conclusiones sobre la evolución de los estándares que de ellas se obtienen.

PALABRAS CLAVES

QTI, IMS, examen

1. INTRODUCCIÓN

Antes de entrar a comentar brevemente la especificación QTI, queremos repasar las organizaciones e instituciones que trabajan en los sistemas de e-learning. La finalidad que perseguimos realizando dicho repaso es dar una visión del número de organizaciones además de aportar enlaces a las páginas de los organismos en las que se puede encontrar la información más actualizada disponible sobre el trabajo que están realizando.

Para obtener esta información de forma actualizada y correcta nos remitimos al seguimiento realizado por el Observatorio de Estándares sobre Tecnologías de formación [CEN, 2004]. Presentamos una lista de las más relevantes de entre estas organizaciones.

Además, queremos destacar dos de ellas por la relevancia y amplitud del trabajo que desarrollan, el “36 subcommittee of the first joint International Standardization Organization and International Electrotechnical Commission Comité” (ISO/IEC JTC1 SC36) que empezó sus actividades a partir de 1999 y el “Learning Technologies Standardization Comité” (LTSC) de IEEE, que abarca prácticamente todos los aspectos relacionados con la educación virtual.

Tabla 1. Organizaciones dedicadas a la creación de normativa sobre e-learning.

ISO/IEC JTC1 SC36 - http://jtc1sc36.org/	ARIADNE - http://www.ariadne-eu.org/
IEEE LTSC - http://ltsc.ieee.org/	PROMETEUS - http://www.prometeus.org/
CEN/ISSS WS-LT - http://www.cenorm.be/	GEM - http://www.geminfo.org/
ADL - http://www.adlnet.org/	EdNA Online - http://www.edna.edu.au/
AICC - http://www.aicc.org/	ALIC - http://www.alic.gr.jp/eng/index.htm
IMS - http://www.imsproject.org/	DCMI - http://dublincore.org/
European Schoolnet - http://eunbrux02.eun.org	

Dentro del ámbito nacional español es de reciente creación, dentro de AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) el Subcomité 36 “*Tecnologías de la información para el aprendizaje*” dentro del Comité Técnico de Normalización 71 “*Tecnologías de la Información*”. Uno de los objetivos de este subcomité técnico es el seguimiento de los documentos/propuestas/normas/especificaciones, etc. carácter internacional que puedan ser adoptados a nivel nacional, para promover su uso.

El trabajo de estas organizaciones es muy relevante a la hora de servir de marco a las empresas y entidades que deseen trabajar el campo del e-learning, desarrollando productos que sean compatibles entre sí. Muchos de estos productos, deberán tener entre sus capacidades la del uso de exámenes según la norma QTI ya que la evaluación del aprendizaje es una de las tareas básicas de la labor docente. Para el alumno, la evaluación es el momento de verificar los conocimientos adquiridos en el proceso de aprendizaje. Además, el proceso de evaluación permite al alumno comparar el conocimiento alcanzado con el previsto en la acción formativa y así determinar si se han cubierto correctamente sus objetivos.

2. LA NUEVA ESPECIFICACIÓN QTI

La versión final de la nueva especificación QTI (2.0, del 15-feb-2005) es compatible con las versiones anteriores en el sentido de que establece un modelo de datos válido para representar exámenes tipo test y sus resultados, obtenidos a través de los algoritmos de corrección. Además de esta posibilidad, con QTI se consigue el intercambio de ejercicios, exámenes y otros elementos entre plataformas de aprendizaje, utilizando para ello, un conjunto de metadatos definidos en la norma de IEEE LOM – Learning Object Metadata – [LOM, 2005]. Las mejoras aportadas en la versión 2.0 sobre todo establecen cambios sobre las descripciones de los elementos individuales que conforman cada uno de los cursos, en cambio los niveles superiores de organización se mantienen intactos consiguiendo que los sistemas puedan evolucionar gracias a la nueva versión sin tener que realizar cambios muy grandes.

La especificación QTI presenta 7 documentos que se comentan brevemente a continuación [IMS, 2005]:

- **Implementation Guide:** Un documento que muestra a través de ejemplos, las posibilidades de la especificación.
- **Information Model:** Una guía de referencia sobre el diseño del modelo de datos de las evaluaciones basadas en “ítems”.
- **Meta-data and Usage Data:** Un documento donde se describe LOM de IEEE para su uso en las evaluaciones.
- **Integration Guide:** Un documento que representa las relaciones de la especificación QTI con otras de la propia organización IMS, como IMS Content Packaging, IMS Simple Sequencing y IMS Learning Desing.
- **XML Binding:** Un documento que describe la manera de representar el modelo de información en documentos XML [XML, 2005]
- **Conformance Guide:** Un documento que presenta los requisitos de validez para determinar si una evaluación es o no aceptada en una plataforma.
- **Migration Guide:** Un documento que ayuda a la migración entre las versiones anteriores de la especificación QTI a la nueva versión 2.0.

3. TRABAJOS SOBRE EL PROCESO DE EVALUACIÓN

Desde hace tiempo, el departamento de ciencias de la computación de la Universidad de Alcalá, está comprometido con el uso de estándares para la gestión de los procesos de formación, especialmente con la norma QTI. El primer trabajo que se desarrolló en esta línea, se denominó EDVI –Educación a Distancia Vía Internet – [Barchino, 2001].

Se trataba de una herramienta sencilla pero válida y que representó un gran hito por su completitud y sencillez y la posibilidad de utilizarla como campo de estudio para la aplicación de estándares. En concreto, sobre este sistema se implementó la construcción de exámenes según la especificación QTI en su versión 1.2. Además, se detectaron una serie de deficiencias en la propia especificación y se decidió extender a los diferentes algoritmos de corrección con uno nuevo denominado ALEVIN –Algoritmo de EValuación INteligente– [Barchino, 2005].

El objetivo actual es seguir avanzado en las implementaciones y añadiendo funcionalidades al sistema. En concreto, como última aportación finalizada al proceso de evaluación, se ha desarrollado un módulo para la plataforma, en el cual se habilita el acceso desde dispositivos móviles para la realización de exámenes.

La implementación de estos dos últimos elementos se ha realizado sobre la última versión existente de EDVI, denominada EDVIPro 2004. A continuación presentamos una breve descripción de lo implementado así como de la plataforma.

3.1 Algoritmo de Evaluación ALEVIN

Se ha diseñado e implementado un algoritmo de evaluación denominado ALEVIN que extiende a la especificación IMS-QTI. ALEVIN es un algoritmo que reúne las características de los exámenes personalizados y reduce en la medida de lo posible el factor suerte. En el algoritmo, los exámenes se dividen en niveles, cada nivel está formado por preguntas equivalentes, es decir, igual nivel de dificultad. ALEVIN presentará preguntas de un cierto nivel al estudiante, hasta que éste no demuestre que tiene el conocimiento mínimo necesario para pasar de nivel. Los exámenes que utilizan el algoritmo ALEVIN, se pueden representar gráficamente como una tabla, donde las filas representan un bloque de preguntas y las columnas una fase.

Este algoritmo puede incorporar fases adicionales. Estas fases se pueden utilizar o no, dependiendo si el estudiante las necesita. Las fases extra pueden existir o no dependiendo de la configuración del algoritmo. El examen, por lo tanto, estará formado por preguntas de distintos niveles, por ejemplo cuatro, cada nivel tendrá asignado una valor de evaluación para distribuirlo entre las preguntas que forman dicho nivel.

La suma de los valores de los cuatro niveles será igual a la puntuación máxima del examen, diez puntos. Una vez que el estudiante ha contestado todas las preguntas que el algoritmo presenta, la nota final al estudiante, que es obtenida por medio de una fórmula.

3.2 Aplicación Mobile-Learning

El uso masivo de dispositivos móviles es algo habitual en la sociedad actual donde vivimos. A día de hoy no podemos imaginar un profesional de cualquier ámbito sin un teléfono móvil o sin una agenda electrónica, PDA –Personal Digital Assistants–.

Por otro lado, en el terreno educativo, a comienzos de los años noventa aparece el concepto de e-learning [Cross, 2002], como una ampliación de la formación tradicional basada en el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación e Internet, normalmente situadas en un ordenador. A finales de los años noventa, se extiende el uso del ordenador para el aprendizaje a entornos móviles como son las PDA y los teléfonos móviles apareciendo el concepto de mobile learning.

Como aplicación práctica del aprendizaje “móvil” se ha desarrollado una aplicación como un módulo extra de la plataforma EDVI, para la realización de exámenes tipo test a través de dispositivos inalámbricos. Para describir brevemente el módulo, podemos decir que permite realizar un examen de una determinada materia incluida en un curso de EDVI incorporándose los resultados a la plataforma. Esto permite a los alumnos, la realización de pruebas de autoevaluación en cualquier momento y a cualquier horario, siempre que su terminal tenga cobertura.

3.3 EDVIPro 2004

EDVIPro es una plataforma de gestión del aprendizaje departamental, implementada en entorno web, que utiliza los siguientes componentes tecnológicos básicos:

- **Lenguaje de programación:** Java, en concreto se han utilizado las tecnologías JSP y Servlets. También se hace uso de conexión a Base de Datos (JDBC).
- **Servidor Web:** Apache Tomcat instalado sobre Windows o Linux.
- **Servidor de Bases de Datos:** Oracle y/o Microsoft SQLServer intercambiable utilizando distintos drivers JDBC.

En el sistema se implementa la versión QTI 1.2 habiéndose creado los interfaces necesarios para crear exámenes que internamente se representan en XML según especifica la norma y pudiendo ser intercambiados con otras plataformas.

Sin embargo, en el momento de crear la última versión de esta plataforma, no se utilizó una representación estandarizada de los contenidos generales (Content Packaging) como puede ser la propuesta por IMS o por ADL. Esta carencia de la plataforma es debida a nuestro particular interés en la realización de los test que nos hacía dejar de lado otras necesidades para asegurar un uso correcto de QTI en la representación de los contenidos de evaluación.

A continuación se muestran un par de pantallas del sistema EDVIPro 2004 que representan a la pantalla de bienvenida y la de construcción de exámenes según la especificación QTI.

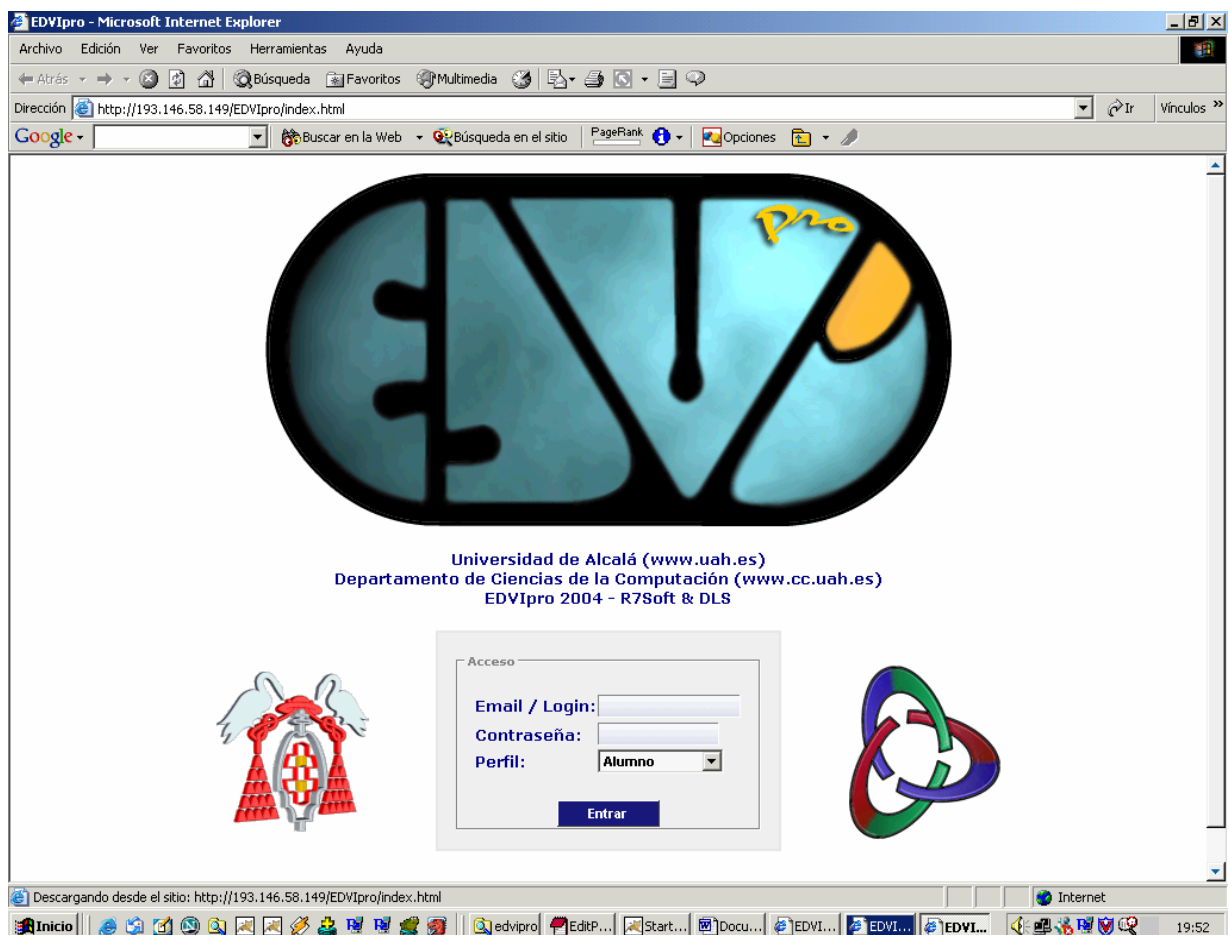


Figura1. Pantalla de bienvenida de EDVIPro 2004

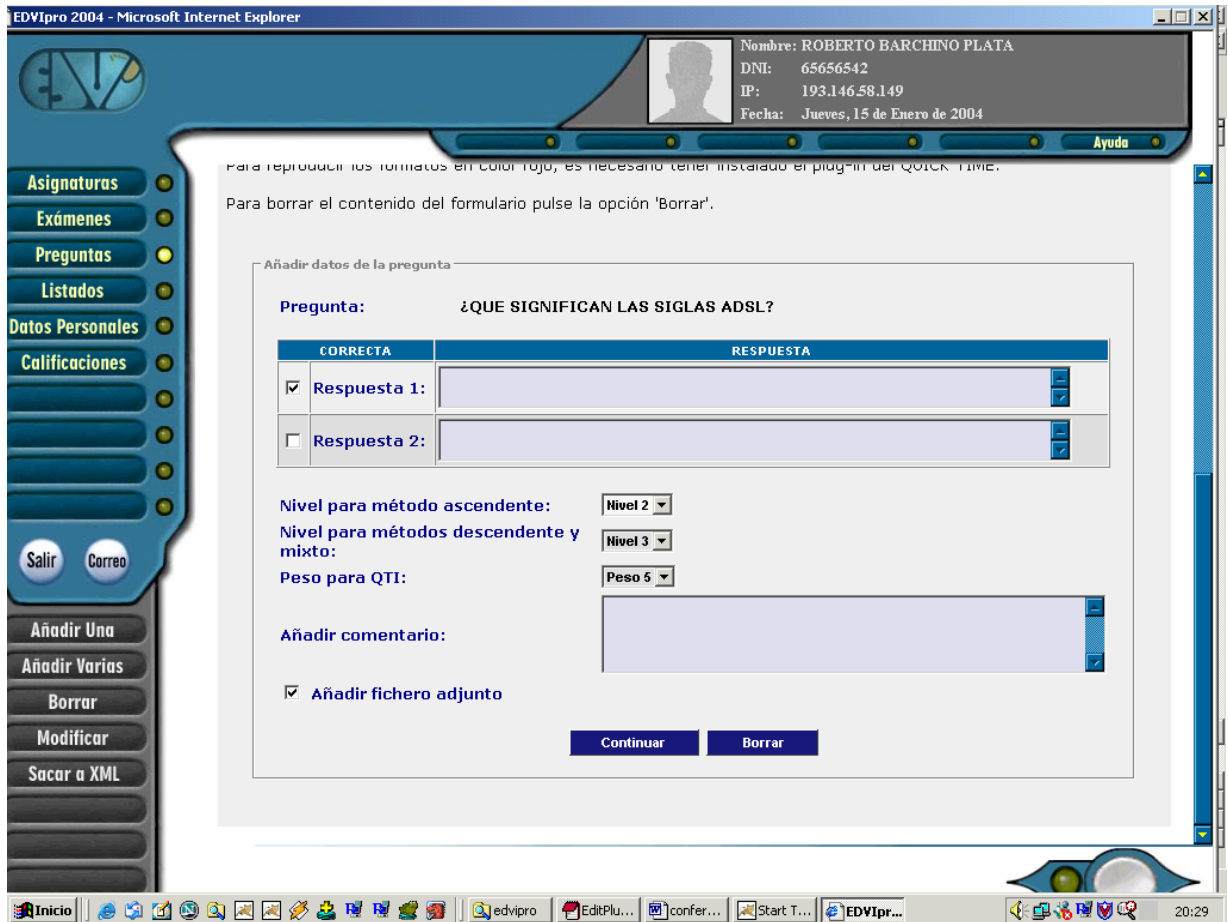


Figura2. Pantalla de creación de exámenes en EDVIPro 2004

4. DESARROLLO ACTUAL

Dado el éxito obtenido con todas las versiones de EDVI y la utilidad que el sistema tiene para usuarios y para investigadores, se mantiene su desarrollo, siendo avalado en la actualidad por un proyecto PROFIT (FIT-350101-2004-7) de investigación, desarrollo e implantación que demuestra el interés del proyecto y la viabilidad. En este proyecto participan las empresas Sunion y K-Ibérica y la Universidad de Alcalá, aportando la experiencia empresarial unas y la capacidad de investigación e innovación la otra.

El contenido de este proyecto se basa en la experiencia acumulada en el desarrollo de EDVI para consolidar el sistema mediante una herramienta comercial apoyada en el uso de estándares. Para esto, se va a implementar la última versión de SCORM disponible (la 2004) para la representación de los contenidos, manteniendo el uso de QTI para la representación de la autoevaluación y aplicando de forma extensiva las últimas técnicas de ingeniería del software. En concreto, se están aplicando, todos los patrones de diseño posibles que faciliten el mantenimiento y creen una herramienta con una estructura sólida capaz de soportar cambios y ampliaciones.

Esto último es muy importante ya que está siendo cada vez más común que las normativas cambien de año en año, salvo casos concretos como el XML. Por eso, la plataforma deberá ser adaptada para seguir siendo competitiva y compatible.

Otro componente incluido en la plataforma es un repositorio que permitirá crear cursos según SCORM 2004 y que intercambiará información con el LMS mediante llamadas a servicios Web, sumándose al uso de esta tecnología en expansión que aporta ubicuidad a los servidores.

Por último cabe reseñar que se han utilizado en el desarrollo todas las herramientas libres y gratuitas que ha sido posible. Tanto los servidores de aplicación como las Bases de Datos como las herramientas de desarrollo y el propio lenguaje de programación (Java) son de uso gratuito o libre lo cual configura una herramienta de bajo coste y gran calidad. Todo esto redundará en la calidad final de la herramienta aunque la misma no será de libre distribución porque las condiciones del proyecto que la financia no lo establecen así.

5. CONCLUSIÓN

Los necesarios estándares aplicables a la teleformación (e-learning) están en continua evolución y los sistemas que los implementan deben estarlo.

Hemos presentado una serie de experiencias de implementación de estándares tanto pasadas como actuales sobre normas de gran repercusión actual y futura. Dicha experiencia nos coloca en disposición de opinar sobre las normas desde una perspectiva de investigación, pero también de implementación, lo que implica que nuestra perspectiva es ajustada a lo que se está haciendo y a lo que posiblemente se hará.

La opinión formada gracias a estas experiencias es que la evolución de las normas es demasiado rápida, los cambios demasiado grandes entre versiones y las incompatibilidades insalvables. No es de extrañar que las herramientas no cumplan las normas o que las cumplan parcialmente. Además, la mayoría de las posibilidades encontradas en los estándares, tendrán una utilidad muy escasa o nula ya que los contenidos no las utilizarán dado que las necesidades de mantenimiento de los contenidos serían muy altas por la gran volatilidad de las normas.

En el caso de la última especificación de IMS-QTI esto no es así ya que se mantiene la estructura original realizando cambios que la consoliden en lugar de reestructurar la organización lo que comprometería la compatibilidad de las herramientas implementadas para versiones anteriores. Por este motivo nos hemos vuelto a comprometer en su implementación.

REFERENCIAS

- [CEN, 2004] CEN, 2004. CEN Information Society Standardization System. Learning Technologies Standards Observatory. <http://www.cenorm.be/cenorm/businessdomains/businessdomains/iss/index.asp>
- [LOM, 2002] IEEE 1484.12.1-2002 Standard for Learning Object Meta-data (LOM).
- [IMS, 2005] IMS Global Learning Consortium, Inc. Public Dispatch. February 2005. <http://www.imsglobal.org/>
- [XML, 2005] Extensible Markup Language. <http://www.w3.org/XML/>
- [Barchino, 2001] Barchino, R. et al., *EDVI: Un Sistema de Apoyo a la Enseñanza Presencial Basado en Internet*. VII Jornadas de Enseñanza. Universitaria de la Informática. Mallorca, España, pp 451-453. 2001
- [Barchino, 2005] Barchino, R. et al. *Assesmet in Learning Technologies Standards*. 4th International Conference on Technology in Teaching and Learning in Higher Education.
- [Cross, 2002] Jay Cross y Ian Hamilton. The DNA of E-learning.