

# Estándares y especificaciones: estudio preliminar sobre su adopción en el desarrollo de cursos en línea en la USB

Gabriela Díaz-Antón<sup>1</sup>, Ascánder Suárez<sup>2</sup>, Elías Tahhan<sup>3</sup> y Dafne González<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Coordinación del Doctorado en Ingeniería, <sup>2</sup>Departamento de Computación y Tecnología de la Información,

<sup>3</sup>Departamento de Matemáticas Puras y Aplicadas, <sup>4</sup>Departamento de Idiomas,  
Universidad Simón Bolívar, Apartado 89000, Caracas, Venezuela

[gabriela.diaz@usb.ve](mailto:gabriela.diaz@usb.ve), [suarez@usb.ve](mailto:suarez@usb.ve), [etahhan@usb.ve](mailto:etahhan@usb.ve), [dygonza@usb.ve](mailto:dygonza@usb.ve)

**Resumen.** En la Universidad Simón Bolívar se promueven varias iniciativas en el área de elearning, tales como cursos en línea de postgrado, del Programa de Perfeccionamiento Profesional y de la carrera Gerencia Empresarial. Este artículo tiene como objetivo presentar un plan de trabajo para adoptar estándares de elearning en la creación de un curso en línea. Se realiza una revisión de la literatura sobre estándares de elearning dentro de las perspectivas de apoyo a la gerencia, de tecnología educativa y sobre las mejores prácticas en esta área. A partir de esta revisión se considera una determinada selección de estándares, especificaciones y/o modelos de referencia para mejorar la interoperabilidad y reusabilidad de los recursos educativos, así como también se propone la creación de un repositorio de contenidos.

**Palabras clave:** Estándares, elearning, cursos en línea, objetos de aprendizaje, reusabilidad, interoperabilidad.

## 1. Introducción

Desde hace una década, han surgido estándares y especificaciones para el ámbito de elearning con el fin de proporcionar estructura al contenido, las herramientas de autor y las plataformas [1, 2]. Estos estándares se enfocan en varios aspectos, tanto en la perspectiva tecnológica, como la pedagógica/didáctica, y sirven principalmente para alcanzar interoperabilidad y reusabilidad, aunque además promueven la gestionabilidad, la accesibilidad, la durabilidad, la escalabilidad y la facilidad de adquisición [3].

Con el tema de la incorporación de estándares al desarrollo de los recursos educativos, ha habido un gran interés en el concepto de recursos educativos reutilizables, llamados comúnmente *Objetos de Aprendizaje* [4,5]. Un objeto de aprendizaje (OA) se puede definir como una unidad independiente de contenido de aprendizaje que está diseñado para utilizarse en varios contextos instruccionales [5]. La creación de OA tiene las ventajas de reducir el tiempo y esfuerzo para producir un nuevo contenido, comparado a tener que producirlo desde cero [6]. Según Mohan [7], para obtener el grado deseable de reusabilidad es necesario tomar en cuenta dos aspectos:

1. *El diseño.* Los OA deben diseñarse para promover que sean reutilizados y puedan adaptarse a otros contextos instruccionales.
2. *La estandarización.* Se requieren estándares para crear los OA con ciertos parámetros estandarizados, empacarlos, catalogarlos, facilitar su almacenamiento, búsqueda y acceso en repositorios digitales de contenidos.

Además de los recursos educativos, también son importantes otros factores a tomar en cuenta en la creación de un curso en línea, tales como diseño instruccional, actividades de evaluación, de tutoría, de comunicación y colaborativas [8], así como también gerenciar la resistencia al cambio en la introducción de nuevas tecnologías [9] y la introducción al cambio de paradigma en relación al diseño instruccional, centrado en lo social y en el estudiante [10]. Debido a que el desarrollo de los recursos educativos suele ser lo más costoso, se ha prestado más atención en promover estándares para su creación, utilización y almacenamiento [6]. Es por esta razón que este artículo propone un plan de trabajo para la creación de recursos educativos de un curso en línea adoptando estándares de elearning.

Este artículo está estructurado de la siguiente manera: la sección 2 presenta la situación actual de la Universidad Simón Bolívar con respecto a la educación en línea. En la sección 3 se muestra un resumen de la revisión de la literatura sobre estándares, especificaciones y modelos de referencia, clasificados de acuerdo a tres categorías. La sección 4 describe el plan de trabajo que incluye la selección de estándares y las herramientas para su adopción. Finalmente, en la sección 5 pueden encontrarse las conclusiones de este trabajo.

## 2. Universidad Simón Bolívar (USB), situación actual

La USB<sup>1</sup> es una universidad creada hace 40 años para la enseñanza presencial en las áreas de Ciencias Básicas, Ciencias Sociales, Ingenierías, Arquitectura, Urbanismo, Industrial y Administrativa. Durante el período 1973-1982 estuvo funcionando el Decanato de Estudios Libres, que comprendía los programas de la Licenciatura en Educación, mención Física y Matemáticas, entre otros. Utilizaban materiales impresos, consultas presenciales y los contenidos de las asignaturas se diseñaban a través de unidades de estudios libres. En el año 2003 comenzó a utilizar *Claroline* como prueba piloto de Aula Virtual y en el 2004 decidió crear su propia herramienta GNU/Osmosis, basada en el software *Dokeos*<sup>2</sup>. Para el año 2007 el aula virtual ya cuenta con más de cien cursos que son utilizados como soporte para las clases presenciales, tanto de la USB como de liceos y otras instituciones.

En la actualidad, la USB no cuenta con carreras de pregrado o de postgrado a distancia. Sin embargo, a partir del 2008, la USB contará con una carrera a distancia apoyada en el uso de Internet. Esta carrera es Gerencia Empresarial, que fue aprobada en el 2006 por el Vicerrectorado Académico y que ha comenzado la etapa de de creación de contenidos educativos para las asignaturas del primer trimestre.

Adicionalmente, se ha creado el *Proyecto de implementación de la Educación a Distancia mediante el uso de Tecnologías de Información y Comunicación / EAD-TIC*<sup>3</sup>, con el objetivo de diseñar una estrategia de implementación de la EAD, primero en la División de Ciencias Sociales y Humanidades y luego en el resto de las Divisiones. Un estudio preliminar de este proyecto encontró que en esta División, un 82 % de los profesores no conocen la EAD y solo el 11% se mostró interesado en conocerlas. Ésta es una tendencia que se generaliza en toda la universidad, de manera que es necesario dar a conocer las metodologías y herramientas para la creación de cursos a distancia, incluyendo la adopción de estándares. Así se podría promover la portabilidad, accesibilidad e interoperabilidad de los recursos educativos desde el inicio del programa de educación a distancia, trayendo consigo el efecto de mejorar cualquier iniciativa que se desee en la creación de cursos a distancia para programas de postgrado y para el Programa de Perfeccionamiento Profesional.

## 3. Estándares y especificaciones de elearning

Se ha invertido un gran esfuerzo a nivel internacional en proporcionar información acerca de los estándares de elearning [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17], para facilitar su adopción y discusión. En este sentido se presenta una revisión de los estándares disponibles, clasificados en tres categorías, tal como se muestra en la Figura 1.

---

<sup>1</sup> <http://www.usb.ve/>

<sup>2</sup> <https://asignaturas.usb.ve/osmosis/dokeos/>

<sup>3</sup> [http://www.usb.ve/estudiar/org\\_empresarial.htm](http://www.usb.ve/estudiar/org_empresarial.htm)

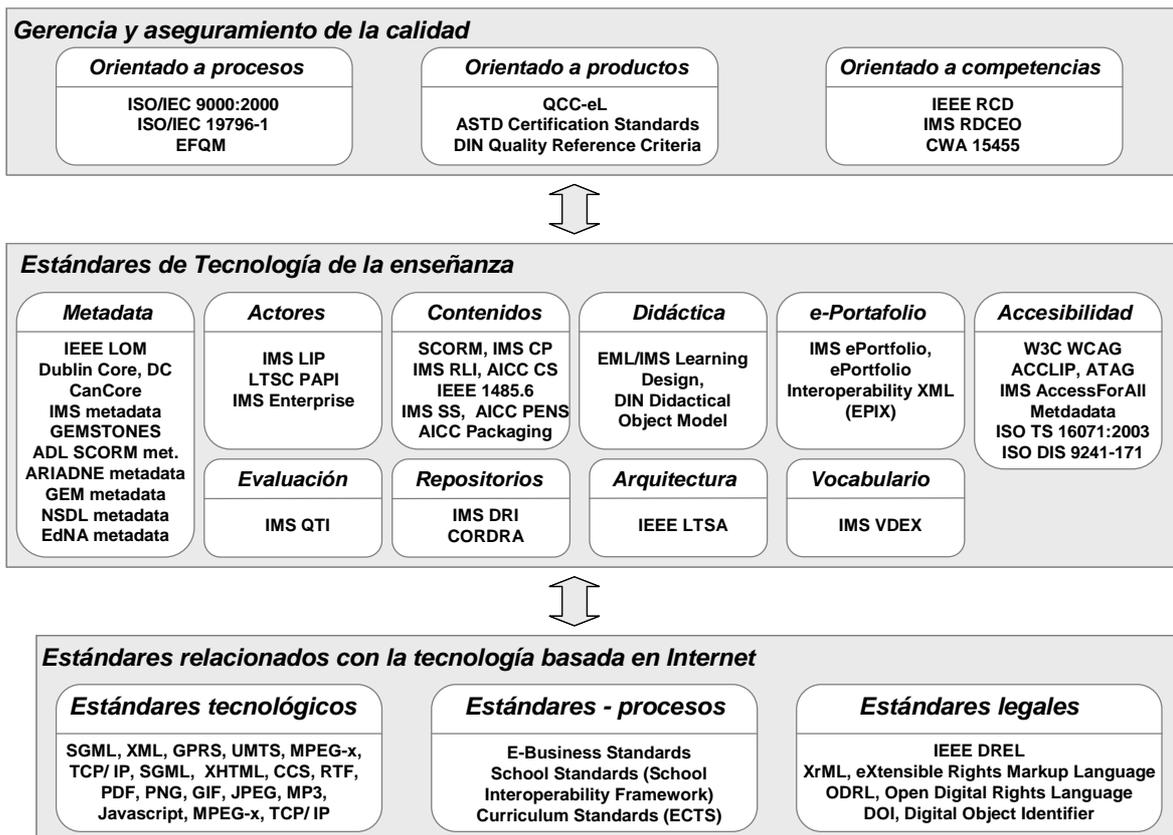


Fig. 1. Estándares de elearning. Adaptado del esquema de [2].

Esta revisión de estándares se realizó de acuerdo a cuatro aspectos: descripción del estándar, institución o instituciones asociadas a su elaboración, herramientas para su implementación y lineamientos de adopción.

#### 4. Plan de trabajo

Para la creación de cursos en línea bajo estándares se establece un plan de trabajo donde se identifican los procesos y subprocesos que requieren del establecimiento de estándares (ver Fig.1), la selección de estándares de acuerdo a la bibliografía consultada [1, 2, 3, 7, 12, 18, 19, 20] y las necesidades de la USB.

Para identificar los procesos de un diseño instruccional se utiliza el modelo de referencia ISO/IEC 19796-1 [21] (ver Fig.2), debido a que es un estándar armonizado internacionalmente y basado en la norma alemana DIN PAS 1032-1:2004 y la norma francesa AFNOR BP Z 76001:2004 sobre modelos de referencia para la gerencia de la calidad y directrices para la educación a distancia.

La próxima tarea es identificar qué subprocesos son factibles de ser estandarizados. Para esto se toman como base las pautas que establece Mohan [7], la *Australian Flexible Learning Framework* [12], y bibliografía consultada sobre la interoperabilidad de los OA [22, 23].

En total, la Figura 2 muestra los procesos de un curso en línea, los subprocesos que son factibles para introducir estándares y la propuesta de selección de estándares para estos subprocesos.

La selección de los estándares se realizó de acuerdo a tres criterios:

- Se encuentre en una versión avanzada con documentación sobre su descripción y lineamientos de adopción.
- Sea ampliamente usado en la comunidad de usuarios internacionales, con artículos e investigaciones sobre estudios de caso.
- Existan herramientas de implementación.

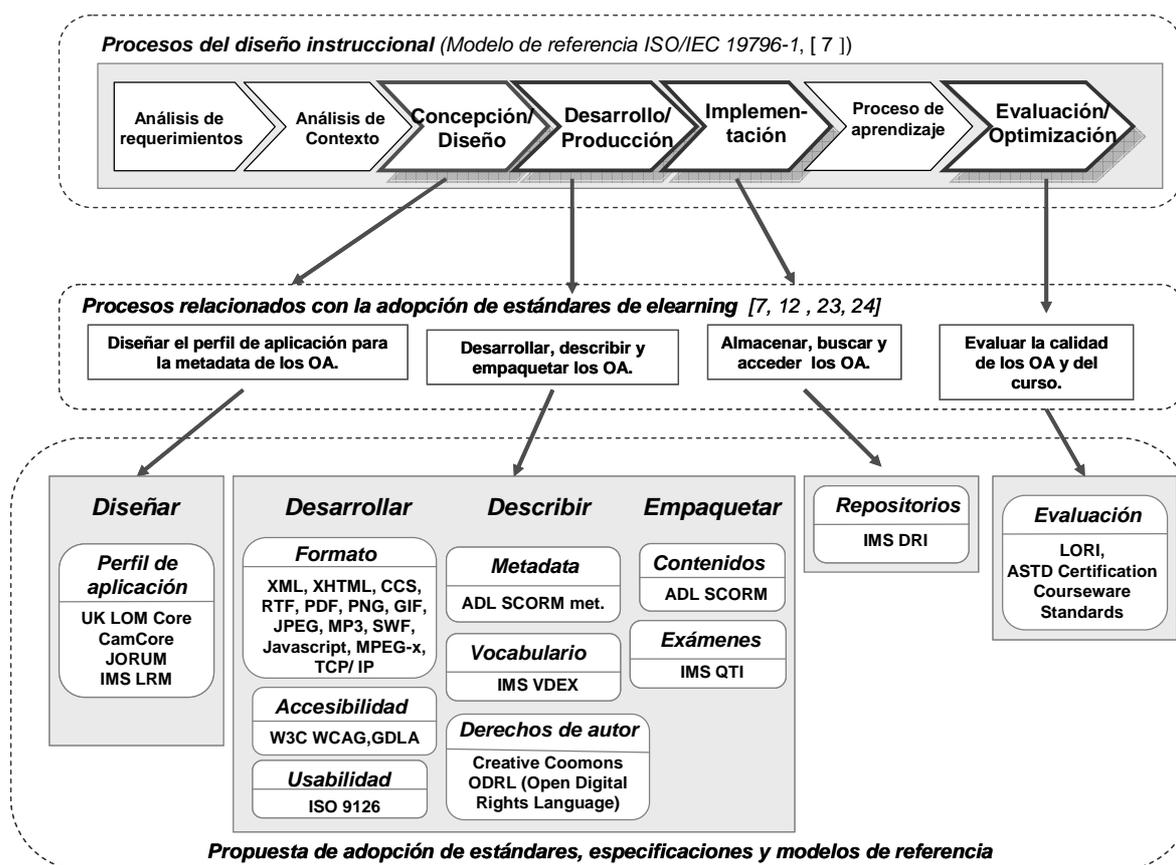


Fig. 2. Propuesta de adopción de estándares de elearning para la creación de un curso en línea. Adaptado de [12].

#### 4.1. Estándares para el diseño del perfil de aplicación para la metadata de los OA

En la etapa de *Concepción y Diseño* es necesario diseñar el Perfil de Aplicación para la metadata de los OA. Un **perfil de aplicación** es un conjunto de elementos de metadata (información sobre los OA) definidos para una aplicación particular. Se puede aplicar un perfil ya creado o se puede diseñar un perfil adaptado a las necesidades de la USB. Este diseño se puede realizar revisando otros perfiles como: UK LOM Core, CamCore, JORUM Application Profile e IMS LRM, de los que se cuenta información para su implementación [11, 12, 13, 14].

La herramienta Reload Editor<sup>4</sup> incluye tres perfiles de aplicación: IMS-LRM (IMS Learning Resource Metadata profile), UKCMFv1.0 (ahora UK LOM Core) y LTSNv1.0 (Learning and Teaching Support Network). Esta herramienta permite también que se puedan definir nuevos perfiles de aplicación.

#### 4.2. Estándares para el desarrollo, descripción y empaquetamiento de los OA.

En la etapa de *Desarrollo y Producción* se realiza el desarrollo, descripción y empaquetamiento de los OA utilizando estándares que permitan crear contenidos interoperables, reusables, portables, fáciles de usar y de acceder, y con un formato estándar.

Para el **desarrollo de los OA** se toman en cuenta los siguientes estándares de formato, accesibilidad y usabilidad:

**Formatos.** El *Australian Flexible Learning Framework* [12] recomienda: PNG, GIF y JPEG para imágenes y fotos; XHTML 1.0 y el estilo CCS para texto; PDF para almacenar texto; RTF para almacenar la metadata para ser manipulada por el usuario en una estación de cliente en formato; MP3 y AU para audio; Quicktime Movie (MOV), MPEG, AVI o SWF para vídeo y Javascript o SWF para añadir interactividad.

<sup>4</sup> <http://www.reload.ac.uk/>

**Accesibilidad.** Se seleccionan las Directrices de Accesibilidad Web versión 1.0 (W3C WCAG 1.0) del Consorcio de la Web, recomendadas por el CNICE español [25], ya que permiten crear contenido para una diversidad de usuarios y especialmente para personas con discapacidad física y cognitiva. También recomiendan las Directrices para el Desarrollo de Aplicaciones Educativas (GDALA), definidas como un marco de trabajo para la incorporación del Diseño para Todos en la enseñanza distribuida por Internet.

**Usabilidad.** Debido a que el diseño de algunos materiales educativos se realiza en formato multimedia, se puede aplicar la norma ISO de usabilidad (ISO 9126) de calidad de software adaptada al entorno educativo y las normativas de usabilidad recomendadas para la web <sup>5</sup>.

Para la **descripción de los OA** es necesario que exista información sobre los OA, es decir, metadata, la cual permite que los OA sean reusados y adaptados a la producción de otro contenido o de otro diseño instruccional, así como también, sean buscados, descubiertos y accedidos en un repositorio de contenidos.

**Metadata.** Para describir los OA, se debe utilizar el perfil de aplicación seleccionado o diseñado en la etapa de Diseño. En base a este perfil se introducen la metadata de los OA. La herramienta Reload provee una interfaz para la captura de los elementos de metadata en base a tres perfiles (IMS-LRM, UKCMFv1.0 y LTSNv1.0). Se debe introducir la metadata de los elementos que integran el paquete, antes de introducir la metadata del paquete mismo. Se debe seguir un procedimiento bottom-up [7]. La versión 2.5.4. de Reload soporta IEEE LOM y IMS MD 1.2.4.

**Vocabulario.** Es necesario definir una gramática para el intercambio de listas de valores simples o términos en lenguaje de máquina, acompañada de información que auxilia a los humanos a entender el significado de los términos, es decir, para expresar datos válidos para usarse en instancias del perfil de aplicación, de IEEE LOM, IMS LRM, IMS LIP y SCORM. Para esto existe IMS VDEX (Vocabulary Definition and Exchange), que cuenta con bastante información sobre su adopción.

**Derechos de autor.** Es importante seleccionar un estándar para la descripción de los derechos de autor, debido a que se suele pensar que todo lo que está en la web es gratis o que no debe reverenciarse. Hay que implementar políticas sobre derechos de autor. Se recomienda comenzar con las licencias de Creative Commons<sup>6</sup> e investigar la integración del estándar ODRL, Open Digital Rights Language, en el perfil de aplicación que se haya seleccionado. ODRL ha creado un perfil que da soporte a las licencias Creative Commons y están trabajando en un perfil para la iniciativa Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) metadata.

Para el **empaquetamiento de los contenidos y las evaluaciones:**

**Empaquetamiento de los contenidos.** Debido a que el modelo de referencia SCORM (Sharable Content Object Reference Model) incorpora varios estándares y especificaciones, se selecciona para el empaquetamiento de los contenidos. En el mercado se encuentra una gran variedad de herramientas conformes con SCORM y pueden consultarse en el sitio web de ADL<sup>7</sup>.

La herramienta de software libre Reload Editor v.2.5.4 permite crear paquetes conformes con SCORM 2004 (3rd edition).

**Desarrollo y empaquetamiento de actividades de evaluación.** IMS Question and Test Interoperability (IMS QTI) de IMS Global Learning Consortium, permiten definir la creación de cuestionarios y banco de preguntas que pueden llevarse a cualquier LMS y guardar los resultados del estudiante. Algunas herramientas de autor conformes son: Macromedia Authorware, IMS Assesst Designer, Questionmark Perception, Riva e.test, Can Studios Ltd. y Respondus. AQURate es una herramienta software libre que estará lista para el 2008<sup>8</sup>. Existen además herramientas de autor conformes con SCORM que permiten crear actividades evaluativas que se pueden intercambiar entre los LMS. Entre ellas se encuentran *Articulate* y *Coursegenie* [26].

#### 4.5. Estándares para el almacenamiento, búsqueda y acceso de los contenidos educativos

En la etapa de *Implementación* del curso en línea, es necesario contar con un repositorio de contenidos para el almacenamiento, búsqueda y acceso de los OA a través de una red. IMS Distributed Repository Interoperability (IMS DRI) Framework puede ser usado para facilitar la interoperabilidad de los repositorios de OA. Para la implementación de un repositorio de contenidos se debe tener claro cual es el perfil de aplicación que se va a utilizar para ingresar la metadata de los recursos educativos. El desarrollo e implementación de un repositorio de contenidos es tema para una línea de investigación.

<sup>5</sup> <http://www.usability.gov/pdfs/guidelines.html>

<sup>6</sup> <http://es.creativecommons.org/>

<sup>7</sup> <http://www.adlnet.gov/>

<sup>8</sup> <http://aquarate.kingston.ac.uk/>

#### 4.4. Estándares para la evaluación de los contenidos educativos

En la etapa de *Evaluación y Optimización*, se deben evaluar los contenidos educativos para determinar si cumplen con ciertos parámetros de calidad, la cual será evaluada a través de la herramienta LORI (Learning Object Review Instrument) [27]. LORI es seleccionada por ser una herramienta ampliamente usada en estudios de caso, cuyos criterios de evaluación se refieren a: calidad del contenido, adecuación a los objetivos de aprendizaje, motivación, interactividad y adaptación, presentación, usabilidad, accesibilidad, reusabilidad y conformidad a estándares tales como SCORM y LOM. La evaluación debe conducir a recomendaciones para la mejora de los objetos de aprendizaje y deberá ser realizada por un panel de expertos tales como diseñadores instruccionales, diseñadores gráficos, profesores, etc.

Adicionalmente, se podrá utilizar el *E-Learning Courseware Certification Standards*, de la ASTD (American Society for Training & Development) [28], ampliamente usada por instituciones de EEUU, que permite certificar la calidad de un curso. Los 18 criterios de evaluación se encuentran agrupados en cuatro categorías: Interfaz, compatibilidad, calidad de la producción y diseño instruccional.

Estas herramientas de evaluación de calidad también pueden utilizarse como listas de cotejo para revisar la calidad de los recursos educativos a medida que se desarrollan.

### 5. Conclusiones y trabajo futuro

La propuesta de adopción de estándares, especificaciones y modelos de referencia se basa principalmente en los siguientes criterios: se pueden implementar fácilmente, son de amplio uso en la comunidad de usuarios y existe suficiente información sobre el tema.

Un aspecto importante de este trabajo es la selección del modelo de referencia ISO/IEC 19796-1 para identificar los procesos relacionados con un curso en línea y los subprocesos que son factibles de ser estandarizados. El primer paso que se propone es la creación de un Perfil de Aplicación, debido a que a partir de él, se conocerá qué metadata introducir y se definirá el vocabulario y la información que acompaña a la lista de valores de la metadata. Este perfil de aplicación se podrá usar en el empaquetamiento de los contenidos y en el desarrollo del sistema para el repositorio de contenidos.

La selección realizada incluye estándares y modelos de referencia de amplio uso, como lo son SCORM, IEEE LOM, IMS QTI, W3C WCAG 1.0, ISO 9126, LORI, las licencias Creative Commons, los formatos XML, XHTML, CCS, RTF, PDF, PNG, GIF, JPEG, MP3, SWF, Javascript, MPEG-x y TCP/IP. También incluye otros no tan mencionados en la literatura sobre estudios de caso, como lo son el perfil de aplicación, IMS VDEX, ODRL, IMS DRI y ASTD-ELearning Courseware Certification Standards, que sin embargo, son importantes incluirlos para añadir interoperabilidad y calidad instruccional a los OA.

Adicionalmente se deben tomar en cuenta los estándares relacionados con la accesibilidad y la usabilidad a la hora de diseñar los contenidos educativos.

Con esta propuesta se pretende integrar varios estándares que le permitan a la USB comenzar a realizar los cursos a distancia con contenidos de formato estándar, interoperables, reusables, portables, fáciles de usar y de acceder, en un momento que se presenta como ideal para la educación a distancia en esta institución.

Por último, es importante dedicar esfuerzos a la formación de los profesores en el tema de los estándares de elearning y diseño de cursos en línea y, a promover la creación de un centro que brinde apoyo y soporte a la educación a distancia.

### 6. Referencias

1. Hodgins,W. (2006) Out of the past and into the future: Standards for technology enhanced learning. Handbook on Quality and Standardization in E-learning. Springer. Berlin. pp.309-327.
2. Ehlers,U. y Pawlowski, J.M. (2006) Quality in European e-learning: An introduction. Handbook on Quality and Standardization in E-learning. Springer. Berlin. pp.1-13.
3. Masie,E. (2003). Making Sense of Learning Specifications and Standards: A Decision Maker's Guide to their Adoption, 2nd Ed. The Masie Center.
4. Sicilia,M.A. (2004) Reusabilidad y reutilización de objetos didácticos: mitos, realidades y posibilidades. I Simposio Pluridisciplinar sobre diseño, evaluación y descripción de contenidos educativos reutilizables. Guadalajara. España.
5. Polsani,P.R. (2003) Use and Abuse of Reusable Learning Objects. Journal of Digital information, 3(4) No.164.

6. Downes,S. (2001) Learning Objects: Resources For Distance Education Worldwide. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 2(1).
7. Mohan,P (2005) Building an Online Course Based on the E-Learning Standards: Guidelines, Issues, and Challenges. *Canadian Journal of Learning and Technology*. Volume 30(3).
8. Mehrotra,C., Hollister, C. McGahey, L. (2001) Distance learning. Principles for effective design, delivery and evaluation. Sage publication, Inc. 233pp.
9. Lee,S. Kim,K. (2007) Factors affecting the implementation success of Internet-based information systems. *Computer in Human Behavior*, 23, pp.1853-1880.
10. Koschman,T. (1996) Paradigm shifts and instructional technology: an introduction. Chapter 1, CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
11. Ehlers,U. y Pawlowski,J.M., Editores (2006) Handbook on Quality and Standardization in E-learning. Springer. Berlin. 573pp.
12. E-standards for Training (2006) Australia Flexible learning Framework, Commonwealth of Australia. [Consultado 01/7/2007] <http://e-standards.flexiblelearning.net.au/>
13. EDNA. (2007) Technical standards for learning, education and training. Education Network Australia. [Consultado 01/7/2007] <http://standards.edna.edu.au/standards/go>
14. Learning Technolgy Standards Observatory (2007) Centro Europeo para la Normalización. [Consultado 01/7/2007] <http://www.cen-ltso.net/Users/main.aspx>
15. CNICE-MEC (2006) Uso de Estándares aplicados a TIC en Educación. Serie Informes-16. [Consultado 01/7/2007] <http://ares.cnice.mec.es/informes/16/>
16. CETIS (2007) Centre for Educational Technology Interoperability Standards. [Consultado 01/7/2007] <http://www.cetis.ac.uk/>
17. Fallon,C. y Brown,S. (2003) E-learning standards. St. Lucie Press. Washington D.C. 252pp.
18. Smitht,R. (2004) Guidelines for authors of learning objects. Austin, Texas: New Media Consortium. [Consultado 01/7/2007] <http://archive.nmc.org/guidelines/NMC%20LO%20Guidelines.pdf>
19. Heddergott,K. (2006) The standards jungle: Which standards for which purpose?. *Handbook on Quality and Standardization in E-learning*. Springer. Berlin. pp.185-191.
20. NSDL (2005) Reusable learning. National Science Foundation. National Science Digital Library. [Consultado 01/7/2007] <http://www.reusablelearning.org/>
21. Stracke,C. (2006) Quality Standards for Quality Development in e-learning: Adoption, Implementation and Adaptation of ISO/IEC 19796-1. Q.E.D: The Quality initiative E-Learning in Germany. [Consultado 01/7/2007] [http://www.qed-info.de/docs/quality\\_standards\\_qed.pdf](http://www.qed-info.de/docs/quality_standards_qed.pdf)
22. Duval,E. y Hodgins,W. (2003) A LOM Research Agenda. The Twelfth International World Wide Web Conference, Budapest, Hungary.
23. Anido,L.E.; Fernandez,M.J.; Caeiro,M.; Santos, J.M.; Rodriguez,J.S.; Llamas,M. (2002) Educational Metadata and Brokerage for Learning Resources. *Computers & Education*, 38(4) pp351-74.
24. Bouras,C., Nani,M. y Tsiatsos,T. (2003) Building reusable and interactive e-learning content using Web. In *Proceedings of the International Conference on Web-based Learning*. pp.497-508.
25. CNICE-MEC (2006) Accesibilidad, TIC y Educación. Serie Informes-17. [Consultado 01/7/2007] <http://ares.cnice.mec.es/informes/17/>
26. Díaz-Antón,G. (2007) Power Point a Flash: Herramientas de autor. [Consultado 01/7/2007] <http://www.academia-interactiva.com/blog/2007/04/power-point-flash-herramientas-de-autor.html>
27. Vargo,J., Nesbit,J.C., Belfer,K. y Archambault,A. (2003) Learning Object Evaluation: Computer-Mediated Collaboration and Inter-Rater Reliability. *International Journal of Computers and Applications*, 35(3), pp.1-8.
28. ASTD ECC (2002) E-learning Courseware Certification (EC C) Standards. American Society for Training & Development. [Consultado 01/7/2007] <http://www.astd.org/ASTD/marketplace/ecc/standards>