

TECNOLOGIAS Y APRENDIZAJE

AVANCES EN IBEROAMERICA VOLUMEN 1

Manuel E. Prieto Mendez
Silvia J. Pech Campos
Antonio Pérez De la Cruz


Cancún


2013
Conferencia Conjunta
Iberoamericana sobre
Tecnologías y Aprendizaje

Manuel E. Prieto Méndez / Silvia J. Pech Campos /
Antonio Pérez De la Cruz
EDITORES

**TECNOLOGÍAS Y APRENDIZAJE.
AVANCES EN IBEROAMÉRICA
Vol. 1**



Universidad Tecnológica de Cancún



Editado por
Universidad Tecnológica de Cancún
Cancún, Quintana Roo, México
2013

INDICE

Presentación.....	10
Comité de Honor	13
Comité Organizador.....	14
Comité de Programa	15
El m-Learning como soporte para la construcción de conocimiento en la enseñanza de las Ciencias	20
<i>Eber Enrique Orozco Guillén, Jessica Vianey Montoya Aldecoa, Vanessa Guadalupe, Félix Aviña y Luis Javier Mena Camaré</i>	
Desarrollo de una aplicación Web para soporte de la asignatura de Probabilidad y Estadística en la Universidad Politécnica de Sinaloa	28
<i>Andrés Echeagaray Osuna, Eber Enrique Orozco Guillén, Alberto Morales Colado y Sergio Demetrio Cabrales Chollet</i>	
Criterios de Evaluación para Herramientas de Autor de Objetos de Aprendizaje	34
<i>Irene Aguilar Juárez, Citlali Nieves Guerrero y Víctor Menéndez Domínguez</i>	
Sistema de Hipermedia para el Aprendizaje de Contenidos Curriculares.....	42
<i>Humberto Blanco, Martha Ornelas, José René Blanco, Judith Margarita Rodríguez, Jesús Viciano, María Del Carmen Zueck y Jesús Enrique Peinado</i>	
XIOI -Tecnología para comunidades en territorios aislados.....	47
<i>José Ernesto Peña Pérez y Juan Pablo Ucan Pech</i>	
Experiencias docentes del uso de las nuevas tecnologías en el Instituto Nacional de Gastroenterología, Cuba	53
<i>Sheila Vega</i>	
La Visión de los Estudiantes Respecto al Uso de las TIC para el Aprendizaje en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.....	58
<i>Gladys Hernández Romero, Herminia Banda Izeta and Dora María Frías Márquez</i>	
Creatividad recurso ilimitado en el aprendizaje digital	63
<i>Israel Rodríguez Terán, Iris Damaso Pacheco, Laura Cecilia Méndez Guevara, José Francisco Solís Villarreal y José César Ávila Hernández</i>	
Objetos de aprendizaje: metodología de desarrollo y evaluación de la calidad.....	69
<i>Stella Maris Massa y Carlos Rico</i>	

Criterios de Evaluación para Herramientas de Autor de Objetos de Aprendizaje

Irene Aguilar-Juárez¹, Citlali Nieves-Guerrero², Víctor H. Menéndez-Domínguez²

¹ Centro Universitario UAEM Texcoco, Universidad Autónoma del Estado de México, Av. Jardín Zumpango s/n, Fraccionamiento El Tejocote, Texcoco, Estado de México

² Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Yucatán, Anillo Periférico Norte, Tablaje Cat. 13615, Colonia Chuburná Hidalgo Inn, Mérida Yucatán

¹iaquilarj@uaemex.mx, ireneico@gmail.com, ²citlaligng@gmail.com, ³mdoming@uady.mx

Resumen. El principio de la tecnología de Objetos de Aprendizaje (OA) consiste en producir unidades de aprendizaje, etiquetadas por medio de metadatos para su fácil almacenamiento, búsqueda y recuperación. Para implementar este modelo ha sido necesaria la especificación de estándares que faciliten la reusabilidad y que normen la gestión de estos contenidos en los Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA). Simultáneamente se han generado múltiples Herramientas de Autor (HA) cuya finalidad es facilitar la producción de material digital. Ante la gran cantidad de HA disponibles en el mercado es necesario identificar aquellas que permiten el soporte de los estándares propios de los OA y que facilitan de esta forma obtener una mayor producción; la cual es necesaria para mantener los ROA existentes. En este trabajo se hace una selección de los criterios técnicos y didácticos necesarios para evaluar las HA que facilitan la producción de OA y que además estén al alcance de los docentes mexicanos, con la finalidad de promover la producción de OA que alimenten a los ROA ya instalados en el país.

Palabras Clave: Objeto de Aprendizaje, metadatos, Herramientas de Autor, Diseño instruccional

1. Problemática

La inserción de la tecnología en las tareas académicas ha generado nuevas necesidades y retos para la elaboración, almacenamiento y gestión de los materiales educativos. Los docentes se han involucrado en la creación de recursos en formato digital con fines educativos, los comparten a sus alumnos informalmente o los publican en sitios personales.

En opinión de Bueno y Hernández [1], hasta ahora, apenas se han creado colecciones de recursos didácticos convencionales, ni se ha explotado su valor potencial y tampoco se ha advertido esta necesidad cuando los materiales se han producido y distribuido directamente en formato electrónico. Aún no hay una conciencia generalizada de que estos materiales deberían formar parte también de las colecciones digitales de la biblioteca universitaria.

Esta situación empieza a cambiar, pues por ejemplo, en el caso específico de España, actualmente al menos un tercio de las Universidades de España cuentan con al menos un repositorio de materiales digitales.

Estos repositorios no son todos de la misma naturaleza, pues por ejemplo, se puede observar que existen diferencias de contenido, ya que algunos están orientados a almacenar trabajos científicos como tesis, artículos e informes de investigación, mientras otros se enfocan a almacenar OA y otros materiales de apoyo a la docencia.[1]

En esta situación se puede reconocer que para que un repositorio de OA tenga un buen desempeño en la gestión de los contenidos es necesario que estos tengan un alto nivel de completitud y conformidad con los estándares establecidos para este objetivo.

Actualmente con la finalidad de facilitar al profesorado el desarrollo de materiales educativos se ha generado una gran cantidad de aplicaciones que ayudan a los docentes en esta tarea. Sin embargo la diversidad de HA es grande y se presenta para el docente y las instituciones el problema de identificar las HA que generen OA para obtener todos los beneficios que se derivan de esta tecnología y además se necesita conocer qué características tiene el soporte a metadatos que estas aplicaciones proveen.

También es importante conocer qué HA son capaces de representar técnicamente el Diseño Instruccional (DI) con el que fueron diseñados; a través de los metadatos añadidos a los productos. Conocer estas propiedades técnicas y didácticas permite a las instituciones promover entre sus docentes el uso de HA que faciliten obtener altos niveles de conformidad con los estándares usados en los ROA institucionales.

2. Las Herramientas de Autor y los metadatos

Las HA son aplicaciones que tienen la finalidad de facilitar la producción de materiales interactivos y multimediales con fines educativos. Están compuestas por formatos o plantillas para diseñar material didáctico con distinto grado de interactividad, permiten elaborar archivos de tipo texto, gráfico, audio o video. Son aplicaciones informáticas que permiten realizar un proceso enseñanza-aprendizaje [2].

Las HA representan el principal instrumento que tiene un docente para incorporarse activamente a la escuela del siglo XXI, pues con ellas tienen la posibilidad de generar recursos didácticos que atraen la atención y el interés de sus alumnos. En la actualidad muchas HA se limitan a asistir la fase de desarrollo del proceso de producción del curso en formato digital, obviando una arista muy importante para la cual deben estar diseñadas: ayudar a una mayor incorporación de los profesores al proceso de producción [3].

Un aspecto frecuentemente ignorado por los docentes es que algunas HA son herramientas que pueden generar materiales descritos por metadatos que permiten la reusabilidad de los OA que generan. Se ha identificado que cuando los docentes usan HA independientes en la producción de OA y de forma empírica, se generan algunas problemáticas en el uso de los OA y de la interoperabilidad de los repositorios que los albergan, por ejemplo, los repositorios emplean formatos particulares; por lo que la búsqueda y la recuperación de los objetos no es sencilla, debido a que la falta de conformidad con los estándares genera la falta de integración entre los buscadores, los repositorios y las plataformas de e-learning existentes; en consecuencia la difusión y distribución de los OA es limitada, entre otros inconvenientes [4]

Actualmente existen muchas HA en el mercado, se publican listas hasta de 1300 productos de software que pueden ser usados con fines educativos [5], también se publican listas más específicas que informan sobre al menos 200 HA, útiles para el docente [6].

En este panorama es difícil para un profesor sin asesoría seleccionar la HA más adecuada para su trabajo y más aún no es consciente de la conveniencia de usar metadatos específicos. Agregado a esto, la alta demanda de capacitación en el uso de las Tecnologías de Informática y Comunicación (TIC) han propiciado la investigación y desarrollo por parte de empresas comerciales y Universidades de HA cada vez más amigables al usuario, lo cual no siempre ha estado acompañado de la suficiente calidad pedagógica [3].

Para seleccionar la herramienta adecuada hay un factor muy importante que no debe omitirse; el soporte a los estándares para materiales educativos.

La estandarización es la estrategia usada para resolver el problema de facilitar la comunicación técnica entre plataformas de aprendizaje, contenidos educativos y navegadores web; tienen la finalidad de normalizar la descripción de los datos de los contenidos, de los alumnos y de los proveedores en los sistemas. [7].

El uso de estándares trae múltiples beneficios para la educación en línea [8], entre los que destacan

- incrementar la calidad y cantidad de los contenidos;
- personalizar y reutilizar contenidos;
- garantiza el intercambio de contenidos;
- permite la búsqueda de contenidos;

A través de dos décadas de trabajo académico y de varios estándares liberados, es una realidad que en la educación a distancia el estándar de facto es el Sharable Content Object Reference Model (SCORM) en sus distintas versiones. Los informes estadísticos sobre el uso de SCORM muestran que las versiones de SCORM con mayor uso son la versión 1.2 y la 2004 3rd edición [9]. Este dato es importante cuando se trata de decidir qué estándar es el que se debe seguir tanto en la implementación de un LMS como al producir OA. La principal diferencia radica en la mayor flexibilidad referente a la secuenciación que se logra con el SCORM 2004, cuya principal característica es que permite la comunicación entre los diferentes SCO que forman parte del curso, gracias a las normas que el diseñador del curso puede establecer, entonces dicho curso si ofrecerá diferentes rutas para la consecución de los objetivos pedagógicos marcados. [10]

3. Criterios de evaluación técnicos para seleccionar Herramientas de Autor

Para que un OA pueda ser utilizado en los diversos repositorios y plataformas educativas, estos deben contemplar su compatibilidad a través de diferentes formatos, mismos que son asignados por las HA al momento de su creación, así como ser fáciles de usar para el profesor.

Un aspecto tecnológico que las HA deben cubrir es el uso de estándares educativos que llegan a un acuerdo en las características que un OA debe tener para que cuenten con las habilidades principales de reusabilidad e interoperabilidad [11]. La primera para integrar los componentes didácticos en una variedad de aplicaciones, sistemas y contextos. La segunda para tomar componentes didácticos desarrollados en un sistema y utilizarlos en otro sistema.

Entre los aspectos tecnológicos del e-Learning que interesan tenemos:

- *Etiquetado de los OA a través de los metadatos*, es decir, la descripción de los recursos de aprendizaje bajo algún esquema como el IEEE LOM, IMS LOM o CAN CORE. Esto permite que se les pueda dar mantenimiento, sean fácilmente localizables y accesibles por su descripción, y que manejen una terminología común [12] [13].
- *Formatos de archivos digitales* (assets) que se pueden importar al contenido, como son imágenes, audio, video, animaciones, páginas web, applets de java, por mencionar algunos. Incluso archivos de contenido (SCO) [13][14].
- *Empaquetar la información* para exportar el contenido con los estándares IMS CP, SCORM 1.2 y SCORM 2004.
- *Exportar el contenido para ser utilizado como páginas web independientes*, sitios web en zip o carpetas auto contenidas, animaciones, ejecutables, documentos de Word o pdf, etc.
- *Funcionalidades* que ofrecen como editores de texto, la integración de multimedia, creación de exámenes, edición de video, animaciones, etc. [15]
- *La manera de organizar la estructura interna del producto final* (SCORM, AICC, IMS).
- *Plataforma de uso* que sirve de base para hacer funcionar correctamente la HA.
- *Tecnología de desarrollo*
- *Costo de licencia*

Por último y no menos importante, las actualizaciones y manuales deben encontrarse disponibles en la página principal de la herramienta, esto evita generar gastos extra.

3.1. Aspectos didácticos

Los OA tienen una naturaleza didáctica intrínseca, en consecuencia, es indispensable que las HA permitan implementar y personalizar los estándares que describan sus propiedades instruccionales. La forma de producir OA puede ser muy diversa, pero es común a todos los autores revisados, observar la necesidad de definir en el diseño de los OA la definición de aspectos pedagógicos como los objetivos de aprendizaje, el tipo de actividad, el tipo de evaluación y las relaciones de los OA con otros recursos. De ahí surge la importancia de que en la implementación de cursos virtuales no solo se describan propiedades instruccionales sino, en mayor medida la metodología didáctica orientada al logro de unos objetivos educativos, definidos según las necesidades particulares de nuestros participantes [16].

Como se explicó anteriormente, en las plataformas de aprendizaje se usan alguna versión de las especificaciones SCORM. Para ello, primero se deben definir los metadatos de los OA, los cuales permiten que los LMS identifiquen los aspectos educativos de los OA. Para este fin el estándar IEEE Learning Object Met-Data (LOM) define 9 categorías, de las cuales, en la categoría número 5 se definen los datos propios del uso educativo de los OA, a su vez, esta categoría se forma por 11 elementos:

Tabla 1. Sub categorías de la categoría 5 de LOM [17]

Num	Categoría	Explicación
5	Uso Educativo	Esta categoría describe las características educativas o pedagógicas fundamentales de este objeto educativo.
5.1	Tipo de Interactividad	El tipo de aprendizaje predominante soportado por este objeto educativo. Puede ser Aprendizaje “activo” (por ejemplo, aprendizaje participativo) Aprendizaje “expositivo” (por ejemplo, aprendizaje pasivo). Cuando un objeto educativo mezcla los tipos activo y expositivo, entonces su interactividad será “combinado”.
5.2	Tipo de Recurso Educativo	El tipo específico de recurso educativo. El tipo predominante debe aparecer en primer lugar.
5.3	Nivel de Interactividad	El grado de interactividad que caracteriza a este objeto educativo. La interactividad en este contexto se refiere al grado en el que el aprendiz puede influir en el aspecto o comportamiento del objeto educativo.
5.4	Densidad Semántica	El grado de concisión de un objeto educativo. La densidad semántica de un objeto educativo puede ser estimada en función de su tamaño, ámbito o – en el caso de recursos auto-regulados tales como audio y vídeo – duración.
5.5	Destinatario	El usuario(s) principal(es) para el que ha sido diseñado este objeto educativo. El predominante debe aparecer al principio.
5.6	Contexto	El entorno principal en el que se utilizará este objeto educativo.
5.7	Rango Típico de Edad	Edad del destinatario típico. Este elemento de datos se refiere a la edad de desarrollo intelectual, en caso de que ésta fuese distinta de la edad cronológica.
5.8	Dificultad	Este elemento describe lo difícil que resulta, para los destinatarios típicos, trabajar con y utilizar este objeto educativo.
5.9	Tiempo Típico de Aprendizaje	Tiempo aproximado o típico que necesitan para asimilar el objeto educativo los destinatarios objetivo típicos.
5.10	Descripción	Comentarios sobre cómo debe utilizarse este objeto educativo.
5.11	Idioma	El idioma utilizado por el destinatario típico de este objeto educativo.

Estos elementos tienen el objetivo de representar la información necesaria del contexto didáctico del Objeto de Aprendizaje, además, se puede definir la información que relaciona al OA con otros recursos, esta información, se aborda en la categoría número 7, referente a la Relación con otros recursos, la cual está formada por dos elementos:

1. Tipo [naturaleza de la relación con el recurso principal],
2. Recurso [recurso principal al que se refiere esta relación]

Es importante observar que para el estándar LOM la información del contexto de uso se especifica como resultado del DI [17] [18], pues es en esta etapa en la que se debe generar la información sobre el contexto didáctico del OA, para almacenarse como metadatos de las categorías 5 y 7.

Con el perfil de aplicación LOM-Es [18], es posible definir los procesos cognitivos a desarrollar en el factor sencillo extendido 5.12. “Actividad Inducida”, algunos de los valores que

soporta son *analizar, comparar, discutir, explicar, innovar, juzgar, motivar, observar, practicar, reconocer, sintetizar, y valorar*.

Una vez definidos los metadatos de los OA, es necesario aplicar el Modelo de Agregación de Contenidos (CAM), el cual da soporte al proceso de creación y agregación de recursos de aprendizaje para formar componentes más complejos que puedan asociarse a actividades de aprendizaje para el alumno. El CAM se divide en 4 partes [8]:

1. *El modelo de Contenidos*: proporciona una terminología común
2. *El modelo de empaquetado*: proporciona la descripción y los requisitos para componer OA
3. *Metadatos*: define la descripción de los componentes de SCORM
4. *Normas de secuenciación y presentación*

La representación del DI no solo se manifiesta en los metadatos de los OA, sino que es necesario también definir información sobre la secuenciación y la presentación de los OA. Esta información se incluye en el manifiesto del PIF, el cual incorpora la definición de actividades asociadas como una colección de reglas y estrategias de secuenciación [8].

Considerando las estrategias tecnológicas con los que los OA y los LMS pueden representar técnicamente al DI, se puede identificar que las HA deben cumplir con

- Uso de estándares educativos básicos o perfiles de aplicación de dichos estándares
- Uso de estándares o modelos que permitan la representación técnica de secuenciación y presentación de los OA
- Preferentemente deben permitir la personalización de los metadatos de tipo educativo

4. Conclusiones y trabajos futuros

Existen HA dedicadas a la creación del contenido, las enfocadas al empaquetamiento del contenido apegados a ciertos estándares y las que brindan estas dos características en un sola herramienta. Lo ideal es encontrar la herramienta que cumpla con estas dos características y la mayor cantidad de aspectos tecnológicos descritos anteriormente para garantizar la reusabilidad e interoperabilidad de los OA.

La identificación de los criterios de evaluación para HA sienta las bases para generar instrumentos de evaluación basados en indicadores que faciliten la valoración de las propiedades técnicas de las HA referentes a la interoperabilidad, la reusabilidad y el nivel de soporte a los estándares.

Esta posibilidad abre nuevos escenarios para la evaluación sistemática de las HA, a partir de datos objetivos de propiedades cuantificables y facilitaría la toma de decisiones sobre la selección de HA a partir de las necesidades institucionales o personales de los generadores de contenidos estandarizados. La meta a alcanzar es lograr un sistema de valoración de HA que permitan identificar, promover y difundir entre los docentes las HA que los ayuden a aprovechar al máximo los recursos tecnológicos disponibles en las tareas de producción, almacenamiento, búsqueda, composición y agregación de objetos educativos.

Referencias

1. Bueno de la Fuente Gemma, Hernández Pérez Tony, Estrategias para el éxito de los repositorios institucionales de contenidos educativo en las bibliotecas digitales universitarias, *BID textos universitarias de biblioteconomía i documentació*, número 26, ISSN 1575-5886, Facultad de Biblioteconomía i Documentació Universitat de Barcelona, España. Consultado el 14/03/2013, disponible On-Line <http://www.ub.edu/bid/26/bueno2.htm>, 2011.
2. Nikleva Dimitrinka G., Las herramientas de Autor, *I Congreso Internacional Virtual de Formación del profesorado*, consultado el 13/03/2013, disponible On-Line <http://congresos.um.es/cifop/cifop2010/paper/view/9391/8701>, 2010
3. Montero O'Farrill, José L, Herrero Tunis Elsa, Las herramientas de autor en el proceso de producción de cursos en formato digital, *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, num 33, pp 59-72 Universidad de Sevilla, consultado el 13/03/2013, disponible On-Line <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/368/36803304.pdf>, 2008.
4. Menéndez Domínguez Víctor Hugo; Castellanos Bolaños María Enriqueta; Pech Campos Silvia Joaquina, Fomento de la innovación y flexibilidad en el desarrollo de objetos de aprendizaje. La plataforma AGORA. Apertura, vol 3 num 1, Universidad de Guadalajara, México, consultado en marzo 2013, disponible On-Line <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=68822701010>, 2011,
5. Humano digital, Mas de 1300 herramientas 2.0, recursos y materiales didácticos para experimentar, consultado en enero/2013, disponible On-Line <http://www.humanodigital.com.ar/mas-de-1300-herramientas-2-0-recursos-y-materiales-educativos-y-didacticos-para-experimentar/#.UUX0zxxhXzz>, enero 2013.
6. Mourgianni Olga, Lista de Herramientas de Autor Parte 1, eLearning Industry, consultado en marzo de 2013, disponible On-Line <http://elearningindustry.com/es/topicos/herramientas/item/258-lista-herramientas-autor-parte1>, 2012,
7. Sánchez Alonso Salvador, Normative metadata for the description of learning object-based educational activities, CEUR Workshop Proceedings vol 117, consultado en marzo 2013, disponible On-Line <http://ceur-ws.org/Vol-117/paper37.pdf>, 2004.
8. Rebollo Padruelo Miguel, El estándar SCORM para EaD, tesina del Master en Enseñanza y Aprendizaje abiertos y a Distancia, Universidad Nacional de Educación a Distancia, consultado en marzo de 2013, disponible On-Line <http://www.mrebollo.es/pubs/tesina.pdf>, 2004,
9. Rustici Software, SCORM Statistics, consultado en marzo de 2013, disponible ON-Line <http://scorm.com/scorm-stats/>, 2013.
10. Gómez Torres Javier, SCORM 1.2 y SCORM 2004, Centro de Estudios sobre innovación y dinámicas educativas, <http://tecnofilos.aprenderapensar.net/2010/01/29/scorm-1-2-y-scorm-2004/>, 2010.
11. Flores, A.J.B., Peñalvo, F.J.G.: Introducción a los Estándares y Especificaciones para Ambientes e-learning Estándares y Especificaciones. 25–37.
12. CDPDCMBP: Dublin Core Metadata Best Practices, (2006).
13. SCORM Users Guide for Programmers, http://www.adlnet.gov/wp-content/uploads/2011/12/SCORM_Users_Guide_for_Programmers.pdf (2011). Accedido el 12-01-13.
14. SCORM Users Guide for Instructional Designers, http://www.adlnet.gov/wp-content/uploads/2011/12/SCORM_Users_Guide_for_ISDs.pdf (2011). Accedido el 12-01-13.
15. Diwakar, A., Patwardhan, M., Murthy, S.: Pedagogical Analysis of Content Authoring Tools for Engineering Curriculum. 2012 *IEEE Fourth International Conference on Technology for Education*. 83–89 (2012).

- 16 . Lopera Jesús; Ruiz Gutiérrez María P. Concepto de reusabilidad en el entorno de aprendizaje del Instituto Interamericano de Desarrollo Social INDES, disponible On-Line <http://www.uoc.edu/symposia/spdece05/pdf/ID34.pdf>
- 17 . Centro Nacional de Informes y Comunicación Educativa, Ministerio de Educación y Ciencia, España Guía para la aplicación de la Norma UNE-EN 71361 Perfil de Aplicación LOM-ES V1.0 en la Educación, consultado en diciembre 2012, disponible On-Line <http://ares.cnice.mec.es/informes/16/contenido/indice.htm> , 2009.
- 18 . Varlamis Iraklis, Apostolakis Ioannis, The Present and Future os Standars for E-Learning Technologies, Interdisciplinary Journal of Knowledge and Laerning Objects, Vol 2 consultado en diciembre 2012, disponible On-Line <http://fire.dit.hua.gr/~varlamis/Varlamis-papers/J6.pdf>, 2006