

Búsqueda por

Borrar

Búsqueda por

Borrar

Búsqueda por

Borrar

CÓDIGO	TÍTULO	AUTOR/ES
<b>CÓDIGO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR/ES</b>
C1-001	Estrategias pedagógicas mediadas por las tecnologías digitales para la enseñanza de la recepción del servicio de voleibol a los estudiosos del tercer semestre de la licenciatura en ciencias del deporte de la UMB	Juan Pablo Guzmán Uribe
C1-002	Los MOOC en la formación continua del profesorado de ELE: Expectativas versus realidad	Eva Álvarez Ramos y Leyre Alejaldre Biel
C1-003	Posibilidades y limitaciones de una plataforma web para la acción tutorial: el caso del "Sistema Inteligente de Tutoría Académica y Asesoría" en la UAEMéx	Juan Carlos Ayala Perdomo, Anaid Pérez Monteagudo y Beatriz Rosales Palmero
C1-004	Software Libre: Importancia de la Educación Previa	Salvador Bueno Ávila, María Dolores Gallego Pereira y Francisco José Racero Montes
C1-005	Consideraciones en el diseño de un ambiente virtual de aprendizaje, desde una perspectiva gráfica	Norma Candolfi Arballo, Gloria Azucena Torres de León y Bernabé Rodríguez Tapia
C1-006	La importancia de la Profesionalización Docente en el manejo de las Tecnologías de la información y la comunicación	Doris Laury Beatriz Dzib Moo, Gerardo González García, Sandra Patricia Dzib Moo, Silverio Falcón Jiménez y Rocío

<b>CÓDIGO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR/ES</b>
	de foros y chats en una experiencia interdisciplinar	José Manuel Carmona Martínez y Susana Cebrián Guajardo
C3-002	Fomento de la educación ambiental generando una aplicación móvil con realidad virtual como instrumento de gestión turístico para el paraje de piedra herrada	Adriana Bustamante Almaraz, Susana Esquivel Rios, Norma Lizbet González Corona, Leilany Vargas Zarazua y José Alfredo Hernández López
C3-003	Curación de contenidos, redes de aprendizaje y trabajos colaborativo en la formación musical inicial docente con Symbaloo	Óscar Casanova López y Rosa María Serrano Pastor
C3-004	Sistemas Integrados de Simulación	Gabriel Rubén Feldman y Eduardo Juarez
C3-005	La literatura y la Web	María Teresa Giménez Esteban
C3-006	Contenidos y materiales didácticos: evaluación de herramientas 2.0	Vitor Gonçalves
C3-007	Sistemas de auscultación con simulación mediante Realidad Virtual	Santiago González Izard y Juan Antonio Juanes Méndez
C3-008	Programación de robots dentro de un entorno de Aprendizaje por Proyectos enriquecido con tecnología: Una manera de estimular la autorregulación	Carlos González Martínez
C3-009	WebQuest para emprender en el aula	Brizeida Raquel Hernández Sánchez y José Carlos Sánchez García

## **Contenidos y materiales didácticos: Evaluación de Herramientas 2.0**

Vitor Gonçalves

vg@ipb.pt

Instituto Politécnico de Bragança

### **Resumen**

En las últimas dos décadas que mucho se habla, se investiga y se escribe acerca de la industria de contenidos. Millones de contenidos fueron producidos, miles de proyectos de investigación fueron publicados, cientos de modelos fueron propuestos y decenas de normas o especificaciones fueron sugeridas para la planificación, desarrollo, distribución y uso de contenidos.

En el ámbito educativo, muchos investigadores sostuvieron que el futuro del aprendizaje pasaría por los materiales didácticos o por los objetos de aprendizaje. Pero si los contenidos sólo tienen valor si utilizados en contextos de aprendizaje, otros sostuvieron que los contextos no podrían ser menospreciados.

La creación de objetos de aprendizaje puede ser concretizada en herramientas de autoría genéricas para la concepción de aplicaciones multimedia o en herramientas de autoría específicas para la creación de objetos de aprendizaje.

Actualmente los profesores tienen a su disposición soluciones comerciales, gratuitas y libres o de fuente abierta (*open source*) para el diseño o proyecto de escenarios de aprendizaje, para la creación de contenidos de aprendizaje y para su distribución a través de Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA) o Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) compatibles con el estándar SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*).

En primer lugar, el propósito de esta comunicación es trazar la integración curricular de las TIC, reflejar cómo se conceptualiza la formación y aclarar los conceptos de objeto de aprendizaje y de contexto de aprendizaje, así como la presentación de los principales modelos, normas y especificaciones que guían su diseño, producción, descripción, distribución y explotación. A continuación, se pretende clasificar y analizar un conjunto de soluciones informáticas gratuitas o libres para crear objetos de aprendizaje compatibles con la norma SCORM, sugiriéndolas en diversos escenarios de aprendizaje. En última instancia, se presentan los resultados principales de la evaluación de su utilización por un grupo de alumnos de Bachillerato.

### **INTRODUCCIÓN**

Las tecnologías han ido equipando gradualmente las escuelas, los precios de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pasaron a ser accesibles, las formaciones para la adquisición de competencias en TIC fueron siendo ofrecidas a los

profesores, la resistencia al cambio de las prácticas educativas y la larga curva de aprendizaje de herramientas de creación de contenidos han disminuido y, por consiguiente, los contenidos educativos que han ido apareciendo tímidamente, ya sean desarrollados por los propios profesores o por equipos interdisciplinarios compuestos por expertos científicos, diseñadores instruccionales, diseñadores gráficos y programadores.

La creación de objetos de aprendizaje puede ser concretizada en herramientas de autoría específicas para la creación de objetos de aprendizaje o en herramientas de autoría genéricas para la concepción de aplicaciones multimedia. Comúnmente, las herramientas de autoría o herramientas de autor corresponden al grupo de software que permite el desarrollo de aplicaciones multimedia que controlan no sólo la presentación de información de los varios multimedia al usuario, sino también la interacción con las actividades o ejercicios. Son herramientas con las cuales se puede crear, editar, importar y organizar distintos tipos de elementos multimedia (textos, imágenes, gráficos, animaciones, sonidos y videos) y añadir y editar *scripts* de programación.

Por un lado, la curva de aprendizaje de algunas de estas herramientas para la creación de objetos de aprendizaje por parte de los profesores sin conocimientos avanzados de informática es demasiado larga. Por otro lado, los costes inherentes al diseño de los propios objetos de aprendizaje por equipos multidisciplinarios son altos. Estos factores han limitado el desarrollo de contenidos y materiales didácticos durante mucho tiempo.

Actualmente tenemos a nuestra disposición muchas soluciones comerciales, gratuitas y libres o de fuente abierta (*open source*) para el diseño o proyecto de escenarios de aprendizaje, para la creación de contenidos de aprendizaje y para su distribución a través de Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA) o Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) compatibles con el estándar SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*), muchos de ellas fáciles de usar, amigables y intuitivas para personas con las competencias básicas en TIC.

Herramientas, aplicaciones, servicios, tecnologías, plataformas, entre otros términos en el ámbito del desarrollo, disseminación y explotación de objetos de aprendizaje son conceptos cada vez más utilizados y que es conveniente desde ya aclarar. En el contexto de este capítulo las herramientas multimedia, incluyendo herramientas de autoría, corresponden a programas o paquetes de *software* que permiten el desarrollo de aplicaciones multimedia (en este caso, materiales o contenidos didácticos u objetos de aprendizaje). Una aplicación multimedia es un programa que controla la presentación de información de varios multimedia al usuario, utilizando servicios multimedia (por ejemplo, un juego multimedia es una aplicación interactiva que gestiona la interacción del usuario con la multimedia como sistemas gráficos, imágenes, animaciones y sonidos). Un servicio multimedia es la función responsable por el fornecimiento de medios (tecnologías) para que la aplicación multimedia proporcione la información al usuario (por ejemplo, ver un vídeo en la web). Las tecnologías multimedia corresponden al conjunto de áreas tecnológicas que apoyan el desarrollo de servicios multimedia (por ejemplo, técnicas de compresión de audio, imagen y vídeo), aunque el

término puede usarse genéricamente para referirse al ambiente que armoniza el hardware y software. Las tecnologías de hardware y software integradas hacia la constitución de un entorno específico para soportar aplicaciones multimedia forman una plataforma multimedia.

El propósito de esta contribución es replantear la integración curricular de las TIC, reflejar cómo se conceptualiza la formación y aclarar los conceptos de objeto de aprendizaje y de contexto de aprendizaje, así como la presentación de los principales modelos, normas y especificaciones que guían su diseño, producción, descripción, distribución y explotación. A continuación, se pretende clasificar y analizar un conjunto de soluciones informáticas gratuitas o libres para crear objetos de aprendizaje compatibles con la norma SCORM, sugiriéndolas en diversos escenarios de aprendizaje. Se presentarán también los resultados principales de la evaluación de su utilización por un grupo de alumnos de Bachillerato.

## CONTEXTOS Y OBJETOS DE APRENDIZAJE

Un objeto de aprendizaje es un recurso digital (texto, imagen, sonido, video, etc.) que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje (Wiley, 2002).

Para facilitar la comprensión de la filosofía de los objetos de aprendizaje, la comunidad científica ha empleado metáforas, entre las que figura la metáfora de los ladrillos LEGO® o de los Lincoln Logs (pequeños bloques de madera utilizada en la construcción de edificios y castillos en miniatura) y la metáfora del átomo.

Al igual que con los ladrillos LEGO, la idea de los objetos de aprendizaje es construir pequeñas piezas de instrucción para que sean (re)utilizadas en contextos de aprendizaje diferentes. No obstante la utilidad de esta metáfora para introducir el concepto de objetos de aprendizaje (objetos de aprendizaje son como ladrillos LEGO que tienen en común el mismo modelo y que pueden ser acoplados y reutilizados), es necesario aclarar que no todas las propiedades son comunes, ya que cualquier pieza se combina con cualquier otra, se puede combinar de la forma que se quiera y por cualquier persona, lo que no siempre ocurre con objetos de aprendizaje, tal como alega Wiley (1999), sugiriendo en cambio la metáfora del átomo.

La metáfora del átomo se aparta de la metáfora de los ladrillos LEGO, ya que no todos los átomos son combinables con cualquier otro átomo. Sólo pueden combinarse en ciertas formas prescritas por su estructura y son necesarias algunas capacidades para entender cómo combinar átomos (Wiley, 2001). Por lo tanto, es deseable que el profesor, (re)combinando objetos de aprendizaje para producir cursos de aprendizaje para diferentes contextos, tenga conocimiento de los diferentes contextos y modelos pedagógicos, así como competencias básicas en TIC.

Añadimos que los objetos de aprendizaje sólo tienen valor cuando sean integrados en un determinado contexto de aprendizaje.

La reutilización es la posibilidad de incorporar contenidos en múltiples contextos (fáciles de usar y modificar). La interoperabilidad se refiere a la capacidad de cambio de contenidos entre diferentes plataformas (se adapta fácilmente a diferente hardware, software o navegadores). La durabilidad se refiere a la capacidad de asegurar la operatividad de los contenidos con el cambio de la tecnología (no requiere cambios significativos frente a las nuevas versiones de la plataforma que los hospede). Y la accesibilidad es la capacidad para acceder de forma remota a contenidos y distribuirlos por diferentes lugares en la web (ser explorable y estar disponible para aquellos que lo necesiten, incluyendo los ciegos y otros públicos destinatarios especiales). Un objeto de aprendizaje es un recurso digital interactivo que ilustra uno o más conceptos (Cochrane, 2005), compuesto de varios elementos de multimedia (los granos del objeto de aprendizaje). La granularidad de un objeto de aprendizaje puede variar desde el simple imagen hasta el plan de estudios completo de una lección o curso (LOMWG, 2002). Sin embargo, cuanto mayor sea el tamaño del objeto, menor será la posibilidad de su reutilización. Por lo tanto, cuanto mayor sea la granularidad de una disciplina o curso de formación, mayor es su flexibilidad y, consecuentemente, del sistema o plataforma de e-Learning. En resumen, la granularidad está relacionada con la extensión pedagógica de los contenidos (por ejemplo: plan de estudios o curso; la unidad curricular, unidad de aprendizaje, tema, elemento).

Las características mencionadas deben guiarse por las normas y especificaciones que documenten reglas, directrices y características para la concepción y proyecto de objetos de aprendizaje, permitiéndoles desarrollarse y utilizarse independientemente de la herramienta de autoría, del ambiente de aprendizaje y de la plataforma de hardware y software. Varias organizaciones (ADL, ARIADNE, IMS, IEEE, AICC, entre otras) han unido esfuerzos para desarrollar un modelo de referencia que normalizase la producción de contenidos de aprendizaje. Nos referimos al mencionado modelo SCORM, un conjunto de normas, especificaciones y directrices técnicas para el desarrollo de contenidos de aprendizaje, de forma a garantizar la reutilización, interoperabilidad, durabilidad y accesibilidad.

El modelo SCORM no es más que un manual de buenas prácticas compuesto por 4 manuales técnicos (ADL, 2012):

- a) *SCORM Overview Book*: representa la introducción a los conceptos claves del SCORM, entre otras informaciones conceptuales;
- b) *SCORM Content Aggregation Model (CAM)*: modelo de agregación de contenidos que especifica cómo encontrar, combinar, agregar, describir, secuenciar y mover recursos de aprendizaje, utilizando metadatos en la importación o exportación entre sistemas;
- c) *SCORM Run-Time Environment (RTE)*: entorno de ejecución que especifica cómo ejecutar los contenidos y cómo registrar el recorrido del alumno, teniendo como objetivo la interoperabilidad entre los recursos de aprendizaje y los sistemas de e-learning;

d) *SCORM Sequencing and Navigation (SN)*: modelo de secuenciación y navegación que describe cómo los contenidos pueden ser ordenados para el estudiante.

El desarrollo, intercambio y reutilización de objetos de aprendizaje facilita la tarea de crear nuevos cursos en línea y el intercambio de objetos de aprendizaje entre cursos en línea o inclusive entre sistemas de e-learning. En esta perspectiva, el uso de metadatos y IMS-CP (IMS Content Packaging) es crucial. La IMS-CP es una especificación que permite generar un paquete en formato zip (formato de compresión) que contiene todos los contenidos y un archivo XML (*imsmanifest.xml*) que incluye los metadatos, la secuencia de navegación y todos los recursos asociados.

La asociación de metadatos a los objetos de aprendizaje permite que los mismos puedan ser distribuidos individualmente o combinados con otros (reutilización), formando contenidos de aprendizaje más grandes, además de poder facilitar la recuperación de un determinado objeto de aprendizaje cuando sometida una búsqueda en la plataforma de aprendizaje que los hospeda. Los metadatos corresponden a datos acerca de los objetos de aprendizaje, datos que los describen a través de elementos normalizados. Los metadatos proporcionan indicaciones, marcados por las *tags* XML, para que las máquinas puedan «comprender» la información. Permiten que los ordenadores tengan acceso a las capas de conocimientos que anteriormente sólo podrían existir o ser utilizadas por el cerebro humano a través de la interpretación del significado de los documentos. La adición de un mayor nivel semántico a la capa de información permitirá que los ordenadores puedan hacer inferencias hacia la generación de nuevos conocimientos o su reutilización.

A pesar de la introducción de las TIC en la educación y formación y consecuentes cambios en el papel del alumno y del profesor y en la relación entre ellos, en particular mediante la adopción de un modelo de enseñanza a distancia mediada por las TIC (*e-learning*) o de un modelo mixto que incluya sesiones de e-learning y sesiones presenciales (*blended learning* o simplemente *b-learning*), la preocupación del profesor o formador continuará a residir en el "Cómo enseñar" y en el "Cómo aprender" (pensar en metodologías y prácticas, diseñar la presentación/estructuración de contenidos y de actividades sincrónicas o asincrónicas y autónomas o de colaboración que ofrezcan contextos que promuevan aprendizajes específicas).

Figueiredo (2012) menciona que enseñar es crear contextos donde se pueda aprender y aprender es explorar contextos donde se pueda construir conocimientos, prácticas, culturas y relacionamientos. Así, hablar de contenidos de aprendizaje sin incluir los contextos de aprendizaje no tiene ningún sentido y viceversa, especialmente teniendo en cuenta el creciente uso de nuevas formas virtuales de aprendizaje, tales como los *Personal Learning Environments* (PLE), los *Personal Learning Networks* (PLN), los *Massive Open Online Courses* (MOOC), los espacios de aprendizaje en las redes sociales, entre otros entornos que sugieren la transición de los entornos virtuales de aprendizaje institucionales (*Learning Management Systems* (LMS) y *Learning Content Management Systems* (LCMS), normalmente formales y cerrados, para entornos más

informales, abiertos y personalizados. En esta perspectiva, el mismo autor defiende el diseño de contextos de aprendizaje como planteamiento unificador de contenidos y contextos.

En resumen, el profesor proporciona los contenidos y los contextos, las TIC proporcionan los contextos y posibilitan la interacción con las actividades (que involucran el contenido y el contexto) y con los compañeros de aprendizaje (Figueiredo, 2012).

Globalmente, se requieren competencias al nivel de la alfabetización de información y alfabetización científica. Es decir, la adquisición de un conjunto de competencias de aprendizaje y pensamiento crítico necesarios para recopilar, evaluar y utilizar eficazmente la información. En este sentido, las rutas de exploración de contenidos online, las *webquests* (metodología de investigación orientada, centrada en el proceso educativo, en el que los recursos utilizados provienen de internet) y otros desafíos promovidos por objetos de aprendizaje similares pueden aumentar el sentido de la descubierta, el espíritu inquisitivo y el gusto por el aprendizaje permanente.

Como resultado de la integración de varias tecnologías y aplicaciones en plataformas multimedia, podemos decir que el uso de EVA, ya sea en modo formal o informal, contribuye significativamente para lograr los enfoques anteriormente descritos.

La web actual, designada por web 2.0, ha ido transformando el ciberespacio en una plataforma cada vez más simple, intuitiva y fácil de usar. Una plataforma social, llena de aplicaciones web (blogs, wikis, marcadores, distribución de video/audio/imagen, redes sociales y otras plataformas o software social) distribuidas en una red que promueve la participación y colaboración, impulsando nuevas formas de estar, comunicar e interactuar en línea, que se pueden transponer para el ámbito educativo.

Las redes sociales llevan que estemos siempre conectados (*always on*) consumiendo o compartiendo información multimedia. Por lo tanto, puede ser más fácil de incentivar a los alumnos para interactuar en un entorno que ya frecuentan y a través del cual ya interactúan y realizan actividades de (auto)aprendizaje, que atraerlos para un entorno de aprendizaje formal y cerrado. Los cambios sociales y culturales causados por el desarrollo tecnológico, en particular con la Web 2.0, han ido impulsando el paradigma de entornos virtuales de aprendizaje (LMS/LCMS) para los entornos de aprendizaje de la Web 2.0 (PLE/PLN/MOOC).

Un PLE es un entorno personal de aprendizaje y corresponde al conjunto de herramientas o plataformas de la Web 2.0 recogidos por el alumno basándose en palabras clave como software abierto, interoperabilidad y aprendizaje controlada por el utilizador (Wilson et al., 2006; Van Harmelen, 2008; Mota, 2009). En 2006, el modelo de referencia y de especificación del PLE, así como dos aplicaciones - la PLEW (servidor) y PLEX (cliente), fueron presentadas por el *Centre for Educational Technology and Interoperability Standards* (CETIS) financiado por el *Joint Information Systems Committee* (JISC).

Cuando a partir de su propio PLE una persona decide seguir o conectarse a otra persona en una red social con la intención específica de que algún tipo de aprendizaje se produzca como resultado de esa conexión, entonces estamos ante una red de aprendizaje personal. El PLN concretiza la idea de que cada uno de nosotros es un nudo en la red que consume y comparte contenidos y experiencias, aprende y enseña.

Los MOOC, independientemente de que sean cMOOC (aprendizaje centrado en el contexto) o xMOOC (aprendizaje centrado en el contenido), corresponden a cursos en línea de acceso abierto. Estos entornos se basan en varios principios inherentes a la pedagogía conectivista (Downes, 2011). Últimamente han surgido varios proyectos en este contexto, ofreciendo cursos de acceso abierto de universidades renombradas internacionalmente, entre las cuales se destacan: Coursera (<https://www.coursera.org>); edX (<https://www.edx.org>); Udacity (<http://www.udacity.com>); Udemy (<https://www.udemy.com>).

Este nuevo paradigma de aprendizaje permite a los alumnos establecer sus propias metas de aprendizaje, gestionar su aprendizaje, participar en los contextos y acceder a los contenidos que le parezca, reflexionar y registrar sus pensamientos intrapersonales o interactuar con los demás en el proceso de aprendizaje.

A modo de resumen, cualquiera que sea el ambiente de aprendizaje, institucional o personal, formal o informal, cerrado o abierto, es deseable que el profesor y/o productor de contenidos oriente el proceso de aprendizaje y proporcione el acceso a los objetos de aprendizaje más adecuados, aprovechando el potencial de las soluciones informáticas para la educación y garantizando la existencia de contextos, o actividades que lleven los alumnos a aprender, por la acción y por la interacción.

## E-LEARNING Y HERRAMIENTAS DE AUTORÍA

Un entorno virtual de aprendizaje debe integrar en una plataforma la interacción interpersonal (interacción profesor/alumno(s) y alumno/alumno(s) a través de tecnologías y servicios de comunicación asíncronos y síncronos), la interacción intrapersonal (reflexión acerca del aprendizaje y registro del recorrido y competencias a través de blogs, wikis, portafolios y otras tecnologías web 2.0) y la interacción con los contenidos (presentación y interacción de objetos de aprendizaje tales como lecciones, recursos, artículos, actividades, juegos, simulaciones, pruebas de evaluación y otros materiales didácticos).

Por un lado, tenemos herramientas de autoría comerciales genéricas, tales como: Authorware, Toolbook, ReadyGo, Adobe Flash, Director o similares, Adobe Dreamweaver o similares, applets de JAVA, Quick Time Virtual Reality o similar; o herramientas genéricas gratuitas o libres genéricas, tales como: NVU, Mozilla-Composer o su predecesor SeaMonkey, PageBreeze, Trellian WebPage, etc. Además, actualmente, producir contenido en páginas Web es cada vez más fácil e intuitivo a través de plataformas online de creación de sitios Web, tales como: wix.com,

webnode.com, weebly.com, zoho.com/sites/, sites.google.com, yola.com, jimdo.com, eznow.com, edicy.com, wikispaces.com entre muchas otras plataformas similares.

Por otra parte, tenemos herramientas de autoría específicas comerciales, tales como: Compositica, CourseBuilder (extensión del Dreamweaver para elearning), KnowledgePresenter X, easyGenerator, Rapid Intake eLearning Studio, Learning Tools MLOAT, e-Learning Authoring Tool, etc.; o herramientas de autoría gratuitas o libres para la creación de objetos de aprendizaje, tales como: Reload Editor, eXelearning, CourseLab, Microsoft LCDS, Ardora, XERTE, Jclit, Hotpotatoes, Quizfaber, MyUdutu, QuickLessons, etc.

Si la idea es reducir costes y plazos de producción, haciendo el proceso de desarrollo de objetos de aprendizaje sostenible y conducido por los propios profesores, las herramientas gratuitas o preferiblemente *open source* (con el fin de permitir la personalización y la integración con otras si es necesario) pueden garantizar un nivel de calidad de los recursos y actividades bastante aceptable. Sin embargo, cuánto más fácil es de aprender y de usar la herramienta de autoría, probablemente menor flexibilidad, menor complejidad, menor creatividad pedagógica y, en consecuencia, menor "calidad" tendrá nuestro contenido. No obstante, el otro extremo a menudo requiere conocimientos de programación que los profesores de áreas no-tecnológicas raramente tienen.

Independientemente de la solución, o soluciones, a elegir, las herramientas de autoría por sí solo no garantizan objetos de aprendizaje adecuados a los contextos de aprendizaje, es de la responsabilidad de cada formador saber dónde, cómo y con qué significado utilizará las herramientas y los contenidos elaborados en ella. Producir contenidos requiere pensar en el público destinatario a quien se destinan los objetos de aprendizaje (¿para quién?), pensar la estructuración y organización de multimedia (¿el qué?) y en el contexto de aprendizaje (¿para qué?).

Para ello, los profesores a menudo sienten dificultad en encontrar imágenes, sonidos o películas para crear su objeto de aprendizaje, o incluso otros objetos de aprendizaje. Actualmente hay varios ROA, entre los cuales se destacan: MERLOT - *Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching* (<http://www.merlot.org>); RIVED - Red Internacional Virtual de Educação (<http://rived.mec.gov.br>); Wisc-Online *Learning Activities* (<http://www.wisc-online.com>); Skool.pt (<http://www.skool.pt>); Repositório da Casa das Ciências (<http://www.casadasciencias.org>); Banco Internacional de Objetos Educacionais (<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>); Connexions (<http://cnx.org>); SMETE *Digital Library* (<http://www.smete.org>); *VCILT Learning Objects Repository* (<http://vcampus.uom.ac.mu/lor>); entre muchos otros repositorios más genéricos, como la *Open Clip Art Library*.

A continuación presentamos estas herramientas, comentando brevemente los resultados del análisis derivados de la observación de su uso y de la explotación de los objetos de aprendizaje creados.

**authorPOINT Lite** (<http://www.authorgen.com/authorPoint>)

Herramienta de creación de presentaciones de contenido que permite crear contenidos multimedia a partir de presentaciones electrónicas en PowerPoint. La creación de paquetes SCORM para compartir en plataformas LMS sólo está disponible en la versión comercial. Otra herramienta similar sugerida ha sido la iSpring Free (<http://www.ispringsolutions.com>). Cumple con su objetivo principal para transformar un archivo de PowerPoint en un recurso multimedia para e-learning, es bastante intuitiva, amistosa y fácil de aprender, pero limitada al nivel de creación de objetos de aprendizaje más complejos.

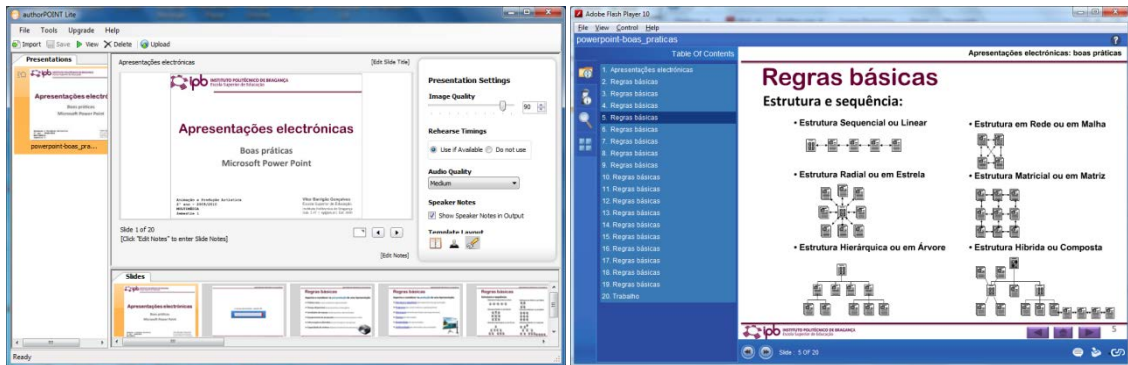


Figura 1 – Ferramenta de autoria authorPOINT e respetivo objeto de aprendizagem

**Reload Editor** (<http://www.reload.ac.uk/editor.html>)

El Reload Editor (*Reusable eLearning Object Authoring & Delivery*) permite crear la estructura de un e-curso, asociando a esta estructura objetos de aprendizaje ya existentes (documentos, imágenes o páginas web) y metadatos. Cumple con su objetivo principal (empaquetamiento de objetos de aprendizaje en formato SCORM o IMS), es bastante intuitiva y fácil de aprender. Permite pre visualizar el e-curso antes de hacer su exportación en formato SCORM. Su limitación es que no permite crear actividades o recursos, habiendo necesidad de utilizar previamente otras herramientas para producir objetos de aprendizaje.

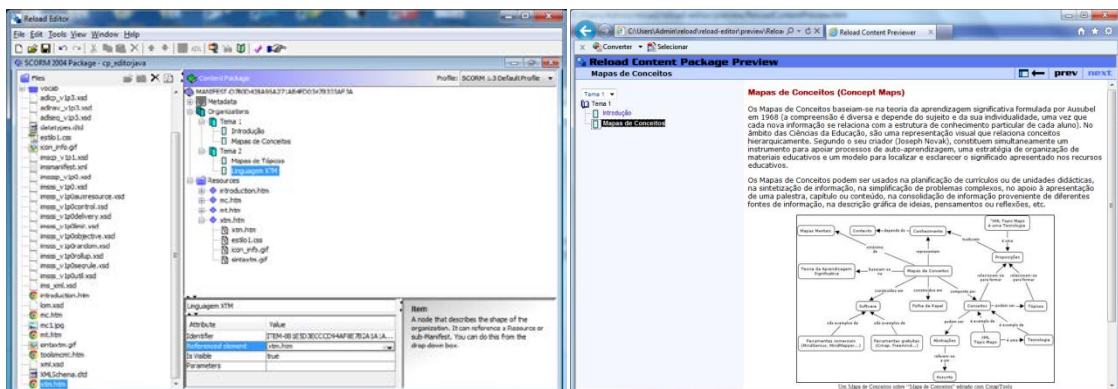


Figura 2 – Herramienta de autoria Reload Editor y respectivo objeto de aprendizaje

## eXe - elearning XHTML editor (<http://exelearning.org/wiki>)

Herramienta *open source* fácil e intuitiva en la generación de contenido para e-learning. Usa el browser o navegador Mozilla Firefox para mostrar la interfaz de autoría al usuario.

Interfaz muy simple y con el diseño parecido al Moodle (Battistella y von Wangenheim, 2011), lo que permite reducir la curva de aprendizaje para los profesores que han tenido contacto previo con esta plataforma de e-learning. En el panel diagrama permite crear rápidamente una estructura de páginas web basadas en siete modelos o *templates* existentes, con el fin de jerarquizar los objetos de aprendizaje que se agregan desde el panel de idevices: preguntas de opción múltiple, preguntas de verdaderos y falsos, actividades de relleno de lagunas, espacio para reflexión, artículos *Wikibooks*, *applets* de Java, etc. La exportación del objeto de aprendizaje puede realizarse en una sola página web, sitio web, SCORM, entre otros formatos. No requiere conocimientos de programación, pero permite editar el código HTML caso se justifique y el profesor tenga conocimientos. El panel principal, caracterizado por la filosofía WYSIWYG, permite un control total y libertad al usuario, adicionando, moviendo o abortando la adición de actividades o recursos rápidamente. Se añade el hecho de permitir la creación de nuevos idevices. Así, observamos que es una de las herramientas evaluadas más flexible.

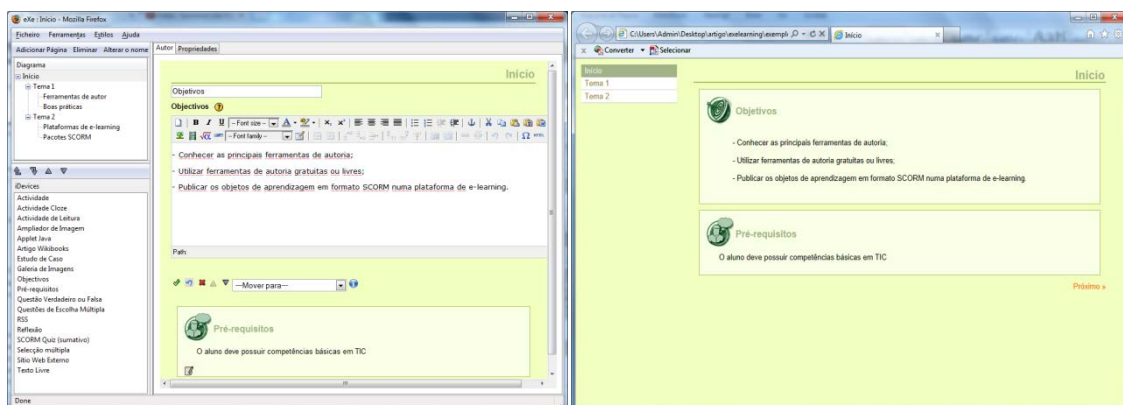


Figura 3 – Herramienta de autoría eXe y respectivo objeto de aprendizaje

## CourseLab (<http://www.courselab.com/>)

Tal como la herramienta eXe, la CourseLab también ha tenido una gran aceptación. La semejanza con el PowerPoint ha sido decisiva en la reducción del tiempo de aprendizaje. Es una herramienta de autor compatible con SCORM que ofrece un entorno gráfico para crear contenido de aprendizaje interactivo que se puede publicar en

Internet, en un LMS, en CD-ROMs y otros dispositivos. Las funcionalidades ofrecidas por el CourseLab son bastante intuitivas, permitiendo al usuario darse cuenta de lo que puede hacer sin necesidad de hacerlo para comprender el resultado. Permite la programación de acciones entre objetos bastando para ello hacer clic con el botón derecho del ratón en el objeto y elegir *Actions*, lo que permite ampliar la interactividad y la utilidad del objeto de aprendizaje. Es una herramienta de autor eficaz, pero también eficiente pues rápidamente se pueden cambiar los elementos comunes en el *template* correspondiente.

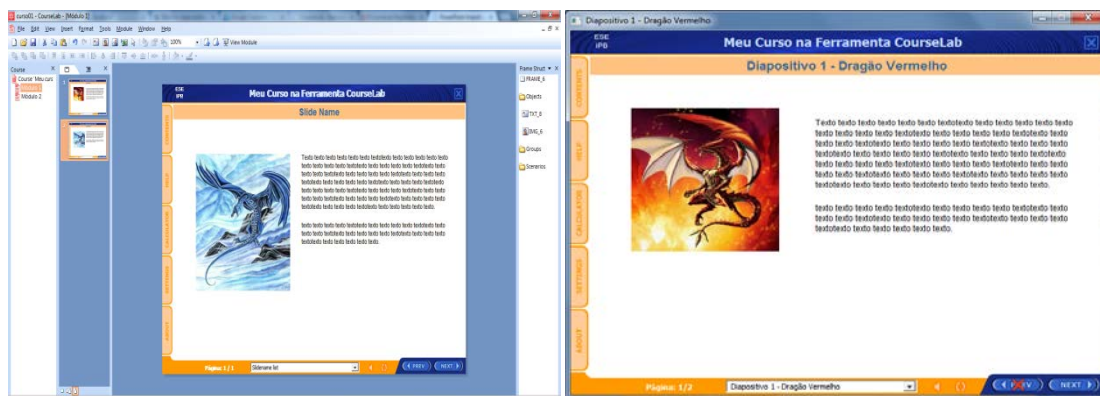


Figura 4 – Herramienta de autoría CourseLab y respectivo objeto de aprendizaje

**Microsoft LCDS** ([http://www.microsoft.com/learning/en/us/training/lcds thankyou.aspx](http://www.microsoft.com/learning/en/us/training/lcds%20thankyou.aspx))

La herramienta de autoría gratuita Microsoft *Learning Content Development System* ofrece un conjunto de características que combinan texto, imagen, audio, animación y video. Al contrario de las herramientas anteriores, el *template* de las páginas es estático, no permite actualizaciones de formato ni edición del HTML y la percepción de cómo proceder a la publicación de contenido en formato SCORM no es clara. Algunos botones de la barra de herramientas están siempre activos y pueden confundir a los usuarios menos experimentados cuando ni siempre dan realimentación al clicarse en ellos. Además, el hecho de que al insertar algunos elementos multimedia más grandes que el área disponible no es ofrecida ninguna realimentación, ni forma de reducirlos. Puede ser eficaz en la producción de objetos de aprendizaje simples, pero es ineficiente en la producción de objetos más complejos. Aunque se consigan buenos resultados finales, vemos que la herramienta no es tan flexible como se desearía.

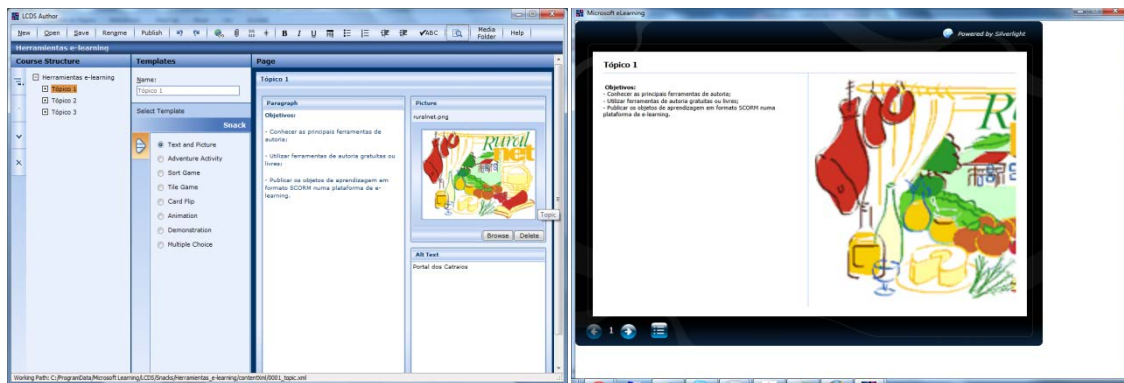


Figura 5 – Herramienta de autoría LCDS y respectivo objeto de aprendizaje

## XERTE (<http://www.nottingham.ac.uk/xerte/>)

El proyecto Xerte proporciona un conjunto integral de herramientas de código abierto para programadores y autores de contenido de e-Learning que producen materiales de aprendizaje interactivo. De las herramientas presentadas, el Xerte ha exigido un mayor esfuerzo por parte de los alumnos en su aprendizaje, ya que la interfaz se basa en los fundamentos del lenguaje HTML para desarrollar contenidos simples y en el lenguaje *ActionScript* para contenidos más complejos. Por lo tanto, aunque tiene una curva de aprendizaje más larga, es aquella que permite una mayor flexibilidad en la producción de objetos de aprendizaje. Es de señalar que ofrece un conjunto de recursos y funcionalidades mucho más amplio que el resto de las herramientas.

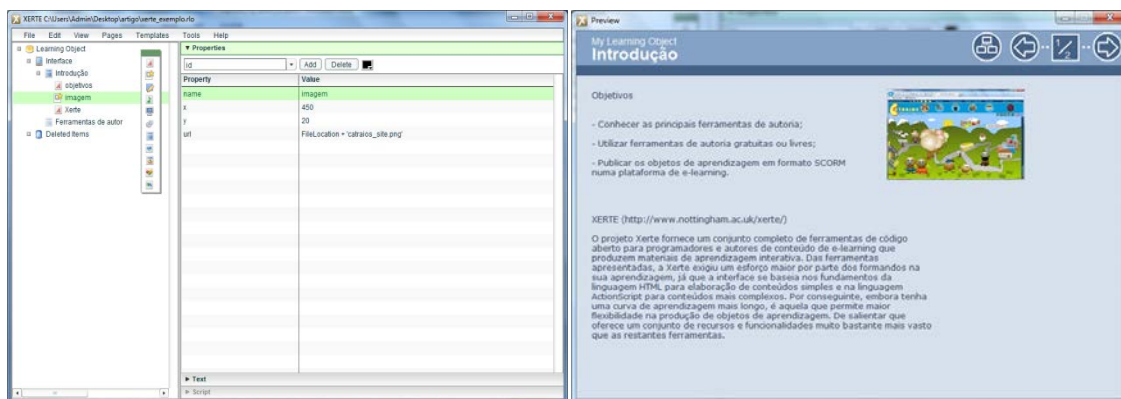


Figura 6 – Herramienta de autoría XERTE y respectivo objeto de aprendizaje

## Hot Potatoes (<http://hotpot.uvic.ca>)

Para complementar algunas de las deficiencias de algunas herramientas podemos considerar el uso de otras herramientas de autoría que permiten desarrollar actividades o recursos didácticos. El paquete de herramientas Hot Potatoes es uno de esos ejemplos al proporcionar seis herramientas: JQuiz, JCloze, JMix, JMatch, JCross y el The Masher que, no siendo una herramienta de creación, permite organizar automáticamente, secuencias de ejercicios creados en las restantes herramientas.

El JQuiz permite la realización de cuatro tipos de ejercicios (preguntas de opción múltiple, preguntas de respuesta corta, preguntas de selección múltiple y preguntas híbridas en que una respuesta corta pasa a opción múltiple si el alumno no acertar en un determinado número de tentativas predefinidas). El JCloze es una herramienta que permite crear ejercicios de rellenado de lagunas o espacios en blanco. El JMatch permite el desarrollo de ejercicios de correspondencia y puede asociar palabras, sonidos, videos y/o imágenes. La herramienta que constituye el JMix permite la creación de ejercicios de organización de frases, palabras o letras. El JCross permite crear crucigramas.

Algunas alternativas al Hot Patatoes son: Quizfaber (<http://www.lucagalli.net>); (Ardora (<http://webardora.net>); Jclic (<http://clic.xtec.cat/es/jclic/>), entre muchas otras.

El concepto de cloud computing ha venido a impulsar el surgimiento de servicios de creación de objetos de aprendizaje en la Web. El Bookbuilder para crear, guardar, editar y compartir libros digitales o e-books en línea es un ejemplo de esto. Pero, herramientas de autoría en línea que dejan poco o nada que desear a las herramientas instaladas en el escritorio también ya están disponibles: MyUdutu, QuickLessons, y Connexions.

El almacenamiento de datos es hecho en servicios que se pueden acceder en cualquier momento desde cualquier lugar, sin necesidad de instalar programas. El acceso a estas herramientas, servicios y archivos es remoto, a través de Internet - por eso la alusión a la nube.

## CONCLUSIÓN

En los últimos años ha surgido un abanico de soluciones comerciales, gratuitas y libres o de código abierto (*open source*) para el diseño o proyecto de escenarios de aprendizaje, para crear contenidos de aprendizaje y para su distribución a través de EVA compatibles con la norma SCORM.

En general, los criterios que guiaron la elección de una herramienta para el profesor de la Web 2.0 fueron: (i) ser gratuita o de *open source*; (ii) tener una curva de aprendizaje corta; (iii) ser utilizable por profesores de áreas no-tecnológicas y poco acostumbrados a crear contenido de aprendizaje digital; (iv) tener un bajo grado de complejidad; (v) permitir flexibilidad y creatividad; (vi) ser adecuada a metodologías pedagógicas diferentes; (vii) permitir la reutilización; (viii) garantizar la interoperabilidad, integrando correctamente en el EVA; (ix) producir objetos de aprendizaje con niveles de calidad, accesibilidad y usabilidad comparables a los materiales y recursos producidos en herramientas comerciales; (x) ser adecuado al diseño del contexto de aprendizaje.

Las herramientas gratuitas o libres pueden garantizar la producción de materiales, recursos y actividad de forma simple e intuitiva, reduciendo costes y plazos de producción inherentes a equipos de producción especializados. Sin embargo, cuanto más fácil sea de aprender y utilizar la herramienta de autoría, probablemente menor flexibilidad, menor complejidad, menor creatividad pedagógica y, en consecuencia, menor resultado en el contexto de aprendizaje tendrá nuestro objeto de aprendizaje.

Las herramientas de autoría solas no garantizan objetos de aprendizaje adecuados a los contextos de aprendizaje, incumbe a cada formador saber dónde, cómo y con qué significado utilizará las herramientas y los contenidos en ellas elaboradas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Battistella, P. e von Wangenheim, A. (2011). Avaliação de Ferramentas de Autoria Gratuitas para produção de Objetos de Aprendizagem no padrão SCORM. In Revista Brasileira de Informática na Educação, 19, 3, pp. 16-28.
- Cochrane, T. (2005). Interactive quicktime: Developing and evaluating multimedia learning objects to enhance both face-to-face and distance e-learning environments. *Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects*, 1(1), 33–54. URL: <http://ijello.org/Volume1/v1p033-054Cochrane.pdf> Acceso en: 26/03/2017.
- Downes, S. (2011). Connectivism and Connective Knowledge, Huffpost Education, January 5, 2011, URL: [http://www.huffingtonpost.com/stephen-downes/connectivism-and-connecti\\_b\\_804653.html](http://www.huffingtonpost.com/stephen-downes/connectivism-and-connecti_b_804653.html) Acceso en: 05/03/2017.
- Figueiredo, A. (2012). Contextos de aprendizagem. In apresentações COIED. Conferência Online de Informática Educacional. Universidade Católica Portuguesa. URL: <http://www.slideshare.net/COIED> Acceso en: 29/04/2017.
- LOMWG (2002). Standard for Learning Object Metadata. IEEE-LTSC Committee. URL: <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html> Acceso en: 26/04/2017.
- Mota, J. (2009). Personal Learning Environments: Contributos para uma discussão do conceito. In Educação, Formação & Tecnologias; vol.2 (2); pp. 5-21. URL: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/105/66> Acceso en: 27/04/2017.
- Van Harmelen, M. (2006). Personal Learning Environments. Atas da Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'06). URL: [http://octette.cs.man.ac.uk/~mark/docs/MvH\\_PLEs\\_ICALT.pdf](http://octette.cs.man.ac.uk/~mark/docs/MvH_PLEs_ICALT.pdf) Acceso en: 25-04-2017.
- Wiley, D. (1999). The post-LEGO learning object. URL: <http://opencontent.org/docs/post-lego.pdf> Acceso em: 05/05/2017.
- Wiley, D. (2000) Learning object design and sequencing theory . Doctoral dissertation, Brigham Young University.
- Wiley, D. (2001) Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and taxonomy. URL: <http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc> Acceso en: 12/04/2017.
- Wiley, D. (2002). *Learning Objects Need Instructional Design Theory*. In A. Rossett (Ed.), *The ASTD E-Learning Handbook: Best Practices, Strategies and Cases Studies for an emerging field*. New York: McGraw-Hill.

Wilson, S.; Beauvoir, P.; Milligan, C.; Sharples, P.; Johnson, M.; e Liber, O. (2006). Personal Learning Environments: Challenging the dominant design of educational systems. Joint International Workshop on Professional Learning, Competence Development and Knowledge Management (LOKMOL and L3NCD), Heraklion, Outubro 2006. URL.: <http://hdl.handle.net/1820/727> Acesso en: 20/05/2017.