

# Un enfoque de producción de contenidos online interoperables

Daniel Pérez-Berenguer

Centro de Producción de Contenidos Digitales  
Universidad Politécnica de Cartagena  
Murcia, España  
daniel.perez@upct.es

Jesús García-Molina

Departamento de Informática y Sistemas  
Universidad de Murcia  
Murcia, España  
jmolina@um.es

**Resumen**—Las universidades se enfrentan actualmente al reto de ofrecer contenidos didácticos online e interactivos. Por ello, requieren de herramientas que faciliten a los docentes la creación de contenidos digitales y hagan el proceso de producción sostenible. Además, las universidades deberán proporcionar recursos de apoyo a los docentes como aulas de grabación, personal especializado y guías. En este sentido, la Universidad Politécnica de Cartagena ha creado el *Centro de Producción de Contenidos Digitales*. En este trabajo se presenta la plataforma UPCTMedia creada por este centro para asistir a los docentes en la creación de contenidos online basados en video. UPCTMedia abarca desde la grabación hasta la publicación de unidades de aprendizaje que pueden ser integradas de forma simultánea, a través del estándar LTI, en diferentes plataformas e-learning. El docente puede realizar la grabación de manera autónoma y después asociarle preguntas test de evaluación. Entonces UPCTMedia puede llevar a cabo la publicación del contenido en cualquier plataforma e-learning. Esto supone un ahorro de esfuerzo y mejora el mantenimiento. En este trabajo se presenta UPCTMedia con especial énfasis en la interoperabilidad basada en LTI.

**Palabras clave**—Contenido online; LMS; MOOC; LTI; plataforma de aprendizaje

## I. INTRODUCCIÓN

Las universidades se están enfrentando al desafío de modernizar sus procesos de enseñanza/aprendizaje a través del uso de recursos e-learning. La mayoría de ellas ya han implantado “aulas virtuales” basadas, normalmente, en plataformas LMS (Learning Management System) como Moodle<sup>1</sup> o Sakai<sup>2</sup>. Además, la creación de cursos masivos online (MOOC) también está recibiendo un gran interés de las instituciones universitarias<sup>3</sup> a partir del auge de las plataformas MOOC como Coursera<sup>4</sup>, edX<sup>5</sup> y Miriada X<sup>6</sup>.

La Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) ha creado el Centro de Producción de Contenidos Digitales (CPCD) como unidad encargada de apoyar a los docentes en la creación de contenidos online educativos. Este centro es responsable de proporcionar los recursos necesarios para esta tarea, en particular procesos y herramientas software para la creación y gestión de contenidos, así como personal de apoyo y salas de

grabación. El centro dispone de dos salas de grabación multimedia en las que los docentes pueden grabar videos para ser publicados en el “aula virtual” o en plataformas MOOC. Dichas salas están acondicionadas con los medios necesarios para obtener contenidos de alta calidad y se utiliza Adobe Presenter<sup>7</sup> como software que permite al docente realizar la grabación y post-producción de manera autónoma.

La experiencia con grabaciones en estas salas evidenció la conveniencia de desarrollar una plataforma que facilitase el almacenamiento y publicación de los videos grabados. De este modo surgió UPCTMedia, un software propio que además de la funcionalidad mencionada también permite que el docente enlace los videos, una vez están publicados, desde cualquier plataforma e-learning, al mismo tiempo que posibilita grabar sobre ellos preguntas de tipo test relacionadas. Para realizar el enlace se ha elegido el estándar LTI [1] (Learning Tools Interoperability) frente a SCORM [2] (Sharable Content Object Reference Model) dado que es soportado para una amplia variedad de plataformas e-learning [3], incluidas plataformas MOOC como Coursera o edX, dotando a la infraestructura de mayor interoperabilidad. Dado que LTI, al contrario de SCORM, no incluye funcionalidad para almacenar información sobre el aprendizaje del alumno, se ha desarrollado un componente que proporciona tal funcionalidad mediante la creación de objetivos, y además permite la actualización del estado de los mismos conforme son superados por el alumno y el registro del tiempo empleado por el alumno.

En este trabajo se presenta UPCTMedia como una iniciativa de producción de contenidos online interoperables desarrollada en la UPCT que mejora la reutilización y el mantenimiento del contenido publicado (videos y preguntas tipo test) y que suministra al docente información sobre la actividad de aprendizaje del alumno, centrándose en cómo se ha conseguido la interoperabilidad basada en LTI. Dado que el video es el principal recurso utilizado para presentar contenido en plataformas MOOC (y también en LMS) [4], el enfoque presentado podría tener interés para otras universidades e instituciones.

<sup>1</sup><https://moodle.org/?lang=es>

<sup>2</sup><https://sakaiproject.org/>

<sup>3</sup><http://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-online-courses-are-multiplying-at-a-rapid-pace.html>

<sup>4</sup><https://es.coursera.org/>

<sup>5</sup><https://www.edx.org/>

<sup>6</sup><https://miriadax.net/home>

<sup>7</sup><http://www.adobe.com/es/products/presenter.html>

El presente artículo se ha estructurado del siguiente modo. La segunda sección ofrece una visión general de UPCTMedia. Después, en la tercera sección se describe la implementación de un escenario de interoperabilidad. Finalmente se exponen algunas conclusiones.

## II. UPCTMEDIA: SOPORTE A LA PUBLICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS

UPCTMedia facilita al docente la publicación de vídeos y posibilita añadir preguntas de tipo test a dicho contenido, todo ello de manera autónoma sin requerir ayuda de personal especializado. Tras finalizar la grabación y postproducción de vídeos mediante Adobe Presenter, se generan ficheros MP4. Entonces, el docente accede a UPCTMedia, para publicar de manera automática los vídeos grabados. Para ello debe proporcionar la siguiente información: el grado y asignatura a la que van destinados; las palabras clave de búsqueda; y los ficheros MP4.

Se utiliza Vimeo como plataforma de almacenamiento y reproducción en streaming bajo demanda. UPCTMedia se enlaza a Vimeo a través de su API, de manera que tras introducir la información correspondiente se publica el video directamente.

Como puede verse en la Figura 1, UPCTMedia está formado por tres componentes: un componente de administración de contenido multimedia, un componente de generación de preguntas de tipo test y un componente de visualización de vídeos y preguntas de tipo test.

En la Figura 2 se puede ver el panel de administración que UPCTMedia proporciona al docente, a través del componente de administración, donde puede organizar el contenido multimedia en “carpetas virtuales”. Cada carpeta puede contener vídeos u otras carpetas. La plataforma también permite establecer el orden de los vídeos y de las carpetas, eliminar vídeos y cambiar las palabras clave de búsqueda. De esta forma, el docente genera el contenido multimedia y lo estructura adecuadamente. En base a la catalogación del contenido que hace el docente, la plataforma permite realizar búsquedas por grado, asignatura o profesor.

El componente de generación de preguntas de tipo test permite al docente escribir preguntas de tipo test y sus respuestas, marcando la correcta. Esta información es almacenada en formato JSON. Este componente es utilizado por UPCTMedia para enlazar los vídeos con preguntas de tipo test relacionadas con su contenido. Además, UPCTMedia proporciona una URL hacia una plataforma web donde el componente de visualización muestra el video y permite contestar las preguntas relacionadas con el mismo. Este enlace puede ser introducido en cualquier plataforma e-learning que soporte LTI.

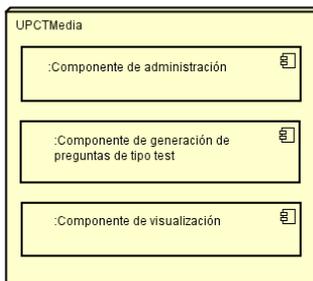


Fig. 1. Diagrama de despliegue UML de UPCTMedia

El componente de generación de preguntas de tipo test permite al docente escribir preguntas de tipo test y sus respuestas, marcando la correcta. Esta información es almacenada en formato JSON. Este componente es utilizado por UPCTMedia para enlazar los vídeos con preguntas de tipo test relacionadas con su contenido. Además, UPCTMedia proporciona una URL hacia una plataforma web donde el componente de visualización muestra el video y permite contestar las preguntas relacionadas con el mismo. Este enlace puede ser introducido en cualquier plataforma e-learning que soporte LTI.

Solo se puede acceder al componente de visualización desde una plataforma e-learning a través de LTI, cualquier otro intento de acceso es bloqueado. El uso de este componente permite un mejor mantenimiento del contenido así como la reutilización, dado que permite enlazar el mismo contenido desde diferentes plataformas e-learning.

Las preguntas aparecen deshabilitadas inicialmente y son activadas una vez el alumno ha visualizado de forma completa el video o un porcentaje del mismo según el criterio del docente. Una vez contestadas las preguntas de tipo test, la plataforma e-learning recibe la calificación desde el componente de visualización para que sea almacenada en el libro de calificaciones. A la vez, el componente de visualización almacena si se ha superado el objetivo de la reproducción del video, de manera que si se abandona la plataforma y se vuelve a la misma, no es necesario volver a visualizar el video si esta tarea ya se realizó. Además acumula el tiempo empleado por el alumno para completar la unidad.

Mediante el uso de esta iniciativa se pueden crear unidades de aprendizaje reutilizables compuestas por uno o más vídeos y las preguntas tipo test relacionadas con el contenido de dichos vídeos.



Fig. 2. Panel de administración de UPCTMedia

### III. INTEROPERABILIDAD

Diversos trabajos han tratado experiencias de integración de herramientas externas en LMS a través de LTI, por ejemplo la integración de Google Docs [5], de videojuegos [6] o de laboratorios remotos [7], permitiendo que el usuario acceda a ellas como si fueran herramientas nativas del LMS. Mientras dichos trabajos se centran en la integración en LMS, en esta sección se describe una solución de interoperabilidad basada en LTI e ideada para permitir el enlace del contenido en diferentes plataformas e-learning (LMS o MOOC). En concreto se ha utilizado el framework TSUGI [8], [9] para soporte de LTI.

LTI establece una forma estándar para integrar aplicaciones de aprendizaje en plataformas e-learning y está ampliamente soportado por plataformas LMS y plataformas MOOC, como Coursera, edX, Moodle o Sakai. En LTI las plataformas e-learning son denominadas *Tool Consumer* (TC) y las aplicaciones que son enlazadas se denominan *Tool Providers* (TP). En UPCTMedia el componente de visualización es el encargado de actuar como TP. Se ha utilizado el framework TSUGI para convertir nuestro componente de visualización en un TP. Este framework proporciona la implementación del TP actuando como contenedor de nuestra plataforma.

Una vez instalado TSUGI en un servidor web, el componente de visualización se debe colocar en una de las carpetas creadas durante la instalación para ser convertido en un TP. Para crear un enlace desde una plataforma e-learning es necesario disponer de la URL absoluta hasta nuestro desarrollo web (alojada en el interior de TSUGI), de la clave de cliente y del *Shared secret*. La clave de cliente y el *Shared secret* son proporcionados por el framework TSUGI y la URL absoluta la proporciona, por cada video, UPCTMedia. Con esta información se puede crear el enlace desde una plataforma LMS así como desde una plataforma MOOC.

El uso de LTI en el componente de visualización permite el despliegue de nuestros cursos así como el retorno de las calificaciones obtenidas hacia la plataforma e-learning (Moodle y Open edX en el caso de la UPCT) para ser almacenadas en el

libro de calificaciones. Además, el framework TSUGI ha sido extendido para que sea capaz de actualizar el estado de los objetivos en las diferentes sesiones establecidas así como para acumular el tiempo empleado por los alumnos en las diferentes unidades de aprendizaje. Se ha realizado un desarrollo en PHP que crea los objetivos a superar la primera vez que el alumno accede al curso y los va actualizando conforme son superados. Estos objetivos son recuperados de ficheros JSON almacenados en los diferentes cursos elaborados. En las diferentes sesiones establecidas cada vez que el alumno entra a la plataforma, el componente de visualización recupera el estado de estos objetivos. Se acumula de la misma forma el tiempo empleado así como el número de sesiones establecidas. Una vez todos los objetivos son superados, se actualiza el estado de la unidad de aprendizaje reflejando que la unidad ha sido completada guardando la nota obtenida.

A través del libro de calificaciones de la plataforma e-learning el docente puede visualizar las calificaciones de los alumnos pero, para que pueda ampliar esta información con la información del seguimiento, se ha elaborado y publicado bajo TSUGI un módulo de calificaciones que puede ser enlazado desde una plataforma e-learning como un TP. Este módulo, tras comprobar que se trata de un docente del curso, muestra las calificaciones obtenidas en cada una de las unidades de aprendizaje así como el tiempo empleado por cada uno de los alumnos matriculados en el curso.

En la Figura 3 se puede ver un diagrama de despliegue UML de la infraestructura desarrollada para el enlace y visualización de las unidades de aprendizaje. En dicho diagrama se puede observar como desde diferentes plataformas e-learning (LMS o MOOC) se accede al componente de visualización mediante el uso de LTI a través del framework TSUGI. El componente de visualización se encarga del despliegue del contenido de la unidad de aprendizaje solicitada, del almacenamiento de la información que permite el seguimiento del aprendizaje del alumno (objetivos y tiempo empleado) y del retorno de la calificación obtenida a la plataforma e-learning para ser almacenada en el libro de calificaciones de la misma.

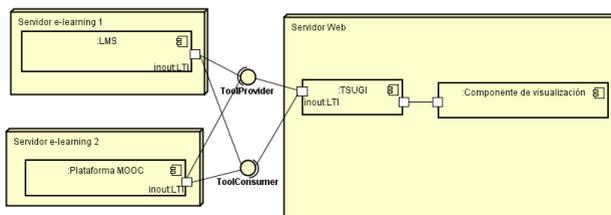


Fig. 3. Diagrama de despliegue UML de la infraestructura propuesta

#### IV. CONCLUSIONES

UPCTMedia proporciona autonomía al docente para publicar y gestionar los vídeos grabados sin la necesidad de la intervención de técnicos audiovisuales o informáticos, algo que supondría un coste elevado para una institución universitaria que mantenga una gran producción de contenidos online. Por otro lado, UPCTMedia hace uso del componente de visualización, que mediante LTI a través de TSUGI crea unidades de aprendizaje accesibles desde cualquier plataforma e-learning que soporte LTI; estas unidades comprenden uno o varios vídeos junto a preguntas de tipo test de evaluación. Ampliando el desarrollo TSUGI se ha conseguido registrar el progreso del aprendizaje a través de los objetivos superados así como del tiempo invertido por el alumno por cada unidad.

Cabe destacar que el enfoque presentado ofrece tres beneficios significativos. En primer lugar, se favorece el mantenimiento del contenido. Por ejemplo, sustituir, modificar o eliminar una pregunta de tipo test solo supone la modificación a través del componente de generación de preguntas de tipo test, pero no es preciso hacerlo en cada plataforma que esté compartiendo su uso. Una modificación será visible en todas las plataformas que tengan enlazada la unidad. Cabe destacar que el componente de generación de preguntas de tipo test es un componente reutilizable, enlazado desde diferentes aplicaciones desarrolladas por el CPCD.

En segundo lugar, la reutilización también es mejorada dado que cada contenido puede ser enlazado de forma simultánea desde cualquier plataforma e-learning (LMS o MOOC) que soporte LTI. Sin esta facilidad, sería necesario enlazar las unidades en cada plataforma y grabar manualmente las preguntas. Nótese que cada unidad puede estar formada por uno o varios vídeos más sus preguntas de evaluación. En tercer lugar, el docente puede controlar si los vídeos han sido visualizados en alguna plataforma y tiene información de seguimiento.

UPCTMedia se encuentra accesible desde la URL <http://media.upct.es/> y desde la URL <http://forma.upct.es/> se puede acceder a la plataforma e-learning utilizada en la UPCT donde se encuentra disponible una unidad didáctica dentro del curso de prueba denominado "Manual UPCTMedia". Para acceder a la plataforma es necesario utilizar el nombre de usuario "usuario" y la contraseña "Usuario123\$".

#### REFERENCIAS

- [1] IMS Learning Tools Interoperability (LTI), Version 1.0 Public Draft Specification, February 2015, Disponible en: <http://www.imsglobal.org/spec/litemv1p0> Último acceso en mayo de 2016.
- [2] SCORM ADL: advanced distribute learning. Página principal de ADL. Disponible en: <https://www.adlnet.gov/> Último acceso en mayo de 2016.
- [3] IMS Global Learning Consortium. IMS Certified Product Directory, Disponible en: <https://www.imsglobal.org/cc/statuschart.cfm> Último acceso en junio de 2016.
- [4] P. J. Guo, J. Kim y R. Rubin, "How video production affects student engagement: An empirical study of mooc videos" In Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference, 2014, pp. 41-50.
- [5] M. Alier Forment, M. J. Casany, E. Mayol, J. Piguillem, N. Galanis, F. J. García-Peñalvo, et al., "Docs4Learning: Getting Google Docs to Work within the LMS with IMS BLTI," *Journal of Universal Computer Science*, vol. 18, pp. 1483-1500, 2012.
- [6] J. Fontenla, R. Pérez y M. Caeiro, "Using IMS Basic LTI to Integrate Games in LMSs", Lessons from Game-Tel, Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2011 IEEE, 2011, pp. 299-306
- [7] P. Orduña, et al., "Generic integration of remote laboratories in learning and content management systems through federation protocols," in 2013 IEEE Frontiers in Education Conference, Oklahoma City, OK, USA, Oct. 2013, pp. 1372-1378
- [8] TSUGI. A Framework for Building PHP-Based Learning Tools, *Tsugi.org*, 2016. Disponible en: <http://tsugi.org/> Último acceso en marzo de 2016.
- [9] N. Galanis, M. Alier, M. J. Casany, E. Mayol, and C. Severance, "TSUGI: a framework for building PHP-based learning tools," in Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, 2014, pp. 409-413.