

# Opera-Learning: Integración de estándares de distribución de contenidos multimedia y learning objects

## Opera-Learning: Integrating multimedia content distribution and learning objects standards

M. Pascual<sup>1</sup> y J. Minguillón<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servei d'audiovisuals

<sup>2</sup>Estudis d'Informàtica i Multimèdia

Universitat Oberta de Catalunya

Av. Tibidabo 39–43, 08035 Barcelona

{mpascual, jminguillona}@uoc.edu

### **Resumen**

En este trabajo se describe una primera aproximación a una integración entre documentos conformes a estándares de distribución de contenidos multimedia como MPEG-7, y otros recursos diseñados usando estándares de e-learning como LOM y, por extensión, SCORM. Como ejemplo, se presenta el proyecto Opera-Learning impulsado por el Gran Teatre del Liceu, dentro del cual se está llevando a cabo este trabajo, que tiene como objetivo la estructuración de un curso sobre ópera que combina unos contenidos fijos con otros variables en función de la ópera escogida. La necesidad de integrar el concepto de learning object reutilizable en el proceso de diseño del curso es evidente, dado la variabilidad de los contenidos del curso pero manteniendo a su vez, una estructura temporal y de diseño instruccional prefijados de antemano. Las posibilidades que ofrece el uso de learning objects reutilizables integrados en un documento conforme al estándar MPEG-7 son amplias: desde la catalogación e indexación de los diferentes contenidos multimedia, hasta la descripción completa de cursos multimedia usando learning objects.

**Palabras clave:** Learning objects, MPEG-7, LOM, metadatos, XML

## **Abstract**

In this work we describe a first approach to the integration between documents according to standards of multimedia content distribution such as MPEG-7, and other resources designed using standards of e-learning such as LOM and, extensively SCORM. As an example, the project Opera-learning is introduced here since it is the case study where this work applies. This project aims to create the structure of a course about opera, which combines fixed and variable contents depending on the opera chosen for each semester. The need to integrate the concept of reusable learning object in the process of designing this kind of courses is evident, due to the variability of the contents of the course, but also keeping their temporal structure as well as their prefixed instructional design, both defined beforehand. The possibilities that such reusable learning objects offer integrated in a document following MPEG-7 standard are extensive: from the compilation and indexation of the different multimedia contents, to the complete description of multimedia courses using reusable learning objects.

**Keywords:** Learning objects, MPEG-7, LOM, metadata, XML

## **1. Introducción**

La educación a distancia en entornos virtuales permite un uso intensivo de las nuevas tecnologías, especialmente en el campo de la creación y gestión de contenidos multimedia. La utilización de recursos multimedia, ya sea como herramienta de aprendizaje en entornos virtuales o como repositorio de información, permite mejorar el aprendizaje de contenidos con una gran carga visual. En este sentido, la docencia de contenidos con un claro enfoque multimedia, como por ejemplo el estudio de la historia de la ópera a través de casos prácticos y de la combinación de clases presenciales con el uso de vídeos, así como la asistencia a una ópera, necesita herramientas que permitan estructurar y identificar todos los elementos y las relaciones entre ellos.

El uso de estándares de descripción de contenidos basados en XML asegura la posibilidad de poder describir de forma completa y extensible todos los elementos que forman parte de un curso semejante. La integración entre diferentes estándares de marcado de contenidos (docentes, como LOM, o multimedia, como MPEG-7) es un primer paso para asegurar la coherencia y la reutilización de dichos contenidos en un futuro.

Este artículo está estructurado de la manera siguiente: el apartado 2 describe las características principales del estándar MPEG-7 y sus posibles usos en la educación. En el apartado 3 se presenta el proyecto Opera-Learning ofrecido por el Gran Teatre del Liceu a universidades de habla catalana para la estructuración de un conjunto de recursos multimedia que versan sobre la historia de la ópera. En el apartado 4 se describen las características más importantes del proceso de integración de los metadatos presentes en el estándar LOM en documentos multimedia y las primeras aproximaciones para integrar las necesidades docentes en forma de learning objects con el uso del estándar MPEG-7. Finalmente, las conclusiones de este artículo y las líneas de trabajo actuales se encuentran en el apartado 5.

## **2. El estándar MPEG-7**

El estándar MPEG-7 (Manjunath et al., 2002) es un estándar reciente (la versión de trabajo final data de 2003) de distribución de contenidos multimedia que permite una descripción completa de la sintaxis del contenido, así como una codificación a nivel semántico. Los anteriores estándares de la familia MPEG, MPEG-1, MPEG-2 y MPEG-4 se basan en la compresión y digitalización de la señal de vídeo y audio. MPEG-7 los complementa ya que su misión es estandarizar la descripción basada en el contenido de diferentes tipos de información audiovisual. La búsqueda, recuperación e indexación de estos contenidos multimedia necesita disponer de una herramienta que describa los documentos y permita reutilizarlos de manera eficiente. El objetivo de MPEG-7 es proporcionar interoperatividad entre sistemas y aplicaciones utilizadas en la generación, gestión, distribución y consumo de contenidos audiovisuales.

La característica principal del estándar MPEG-7 es su flexibilidad: el uso de XML (W3C, 2003) (eXtensible Markup Language) como lenguaje de descripción de contenidos y la posibilidad de definir un conjunto de descriptores adaptado a las necesidades de marcado e indexación según la aplicación deseada, permiten la extensión del estándar MPEG-7 para ser usado en diferentes entornos y adaptarlo en cada caso a las necesidades concretas de utilización. El uso de XML permite realizar comprobaciones tanto de la corrección sintáctica como semántica, a través de un DTD que normalmente es un subconjunto del DTD completo que representa todo el estándar MPEG-7, debido al gran tamaño y complejidad del mismo. XML permite un acceso estructurado a la información contenida en el documento MPEG-7 de forma eficiente, y asegura una conexión con otros estándares de descripción de contenidos a través del uso de transformaciones XSLT.

## **2.1. Usos educativos del estándar MPEG-7**

Aunque el estándar MPEG-7 ha sido definido como de propósito general, existen ciertas aplicaciones en el campo de educación, tal y como se menciona en el propio documento que describe las características del estándar. Dentro de la clasificación de aplicaciones como push (aplicaciones que generan información en un formato adecuado para ser filtrada en función de unos criterios dinámicos de selección) o pull (aplicaciones que estructuran información con metadatos adecuados para su posterior recuperación), los usos educativos pueden situarse en ambos tipos, combinando la recuperación de documentos multimedia con la personalización de los contenidos. En esta dirección es destacable el trabajo de Y. Weixin (Weixin, 2003) donde se describe el uso del estándar MPEG-7 para e-learning aunque con el objetivo de acceder a contenidos multimedia como soporte de una acción formativa, no como herramienta para la estructuración de los contenidos de un curso con contenidos multimedia, uno de los objetivos de este trabajo.

## **2.2. Herramientas definidas por el estándar MPEG-7**

Las herramientas definidas por MPEG-7 permiten la descripción de un documento multimedia. Estas herramientas se dividen básicamente en herramientas de gestión o management tools (fecha de creación del documento, tipo de documento, medio, tamaño, tipo de codificación, uso del documento, etc.), herramientas de estructuración o structure tools (atributos, segmentos espaciales y temporales), y herramientas semánticas o semantic tools (objetos, eventos o conceptos). MPEG-7 intenta ser una interfaz interoperativa, definiendo la sintaxis y la semántica de las herramientas de descripción.

Estas herramientas son la base para conseguir los objetivos planteados por el estándar. Estas herramientas son descriptores (los elementos), diagramas de descripción (las estructuras), un lenguaje de definición de descripciones (DDL) para extender el conjunto de herramientas predefinidas, y un número de herramientas de sistema. Un descriptor es la representación de los rasgos más significativos de un documento audiovisual o multimedia, es decir, los que le dan un valor diferenciante o significativo. Un descriptor también define la sintaxis y la semántica de este valor. Un ejemplo en el caso del proyecto Opera-Learning sería el código de tiempo para representar la duración de un clip de vídeo. Los diagramas de descripción especifican la estructura y semántica de las relaciones que se establecen entre sus componentes, que a su vez pueden ser descriptores y diagramas de descripción. Los diagramas de descripción describen el contenido del docu-

mento en términos de estructura y semántica. Un ejemplo sería una ópera estructurada temporalmente en escenas y fragmentos o clips, incluyendo descriptores de texto, movimiento, color y audio para los mismos. El Description Definition Language (DDL) es un lenguaje que permite la creación de nuevos diagramas de descripción y descriptores, y además permite la extensión y modificación de los existentes, con lo que las necesidades específicas para el uso del estándar MPEG-7 como arquitectura de la información de los learning objects que componen el curso quedan garantizadas. Finalmente, las herramientas de sistema están relacionadas con la binarización, sincronización, transporte y almacenamiento de descripciones, así como la gestión y protección de la propiedad intelectual.

### **3. Proyecto Opera-Learning**

Este trabajo se encuentra dentro de un proyecto en curso llamado Opera-Learning (Fernández, 2002) que persigue la estructuración de los contenidos de un curso destinado a la difusión y conocimiento de la ópera, usando el estándar MPEG-7 como elemento estructurante, de cara a su posible edición en un formato que permita su manipulación y posterior reutilización a partir de la idea original del proyecto.

En el mes de diciembre de 2001 y en el marco del proyecto I2CAT creado con el objetivo de experimentar con nuevos servicios sobre Internet de segunda generación, el Gran Teatre del Liceu, con la colaboración de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (UPC) y de Techno Trends, realizó el primer curso de ópera mediante el uso de videoconferencia y dirigido exclusivamente a universitarios. Técnicamente, el objetivo del curso era comprobar si la tecnología actual de videoconferencia podía ser el soporte idóneo para impartir una materia como la ópera, donde la necesidad de utilizar imágenes y sonido de alta calidad, obligan a utilizar comunicaciones de gran ancho de banda. Los retos eran conseguir que no mermaran las posibilidades de interacción entre profesores y estudiantes, manteniendo siempre un alto nivel de calidad en las imágenes en directo, en vídeo o en el sonido. El resultado de esta primera experiencia se considera desde el Gran Teatre del Liceu y la Facultat d'Informàtica de Barcelona, y aun más importante, por parte de los estudiantes asistentes al curso, como muy satisfactorio, a pesar de que se tiene la conciencia de que se deben mejorar ciertos aspectos.

### **3.1. Estructuración del curso**

La necesidad de la característica de reusabilidad de los learning objects que componen cada curso es evidente: aunque cada curso se construye utilizando una ópera diferente y, por lo tanto, los recursos docentes usados son específicos sobre cada ópera para cada curso, existen una serie de conceptos y una estructuración del curso que son comunes durante toda la historia del curso, como por ejemplo, la temporización, los conceptos históricos y de contextualización social, etc.

El objetivo del proyecto Opera-learning es facilitar el aprendizaje “a distancia” para estudiantes interesados en seguir un curso sobre ópera utilizando como estudio de caso una ópera en concreto. El curso se estructura mediante cinco conferencias de 90 minutos cada una que se retransmiten desde el Gran Teatre del Liceu de Barcelona a distintas universidades mediante la tecnología de la videoconferencia y la asistencia al ensayo general de la ópera objeto de estudio. El uso de la videoconferencia permite la difusión, es decir, no coincidencia en el espacio pero sí en el tiempo. Esto hace que los estudiantes puedan interactuar con los profesores al mismo tiempo. La evaluación de la asignatura consiste en la realización de un trabajo sobre la ópera siguiendo los parámetros estudiados durante el curso.

Mediante la grabación, digitalización, edición y distribución vía IP de estas conferencias se pueden alcanzar dos objetivos principales. El primero es proveer a la asignatura de materiales y contenidos disponibles para los estudiantes “presenciales”. La edición de las conferencias les va a permitir también repasar los contenidos y también lo podrán utilizar como material de referencia o base para la realización del trabajo de evaluación. El segundo objetivo, y más ambicioso, objeto de este artículo, es la realización de una asignatura para una universidad no presencial utilizando los contenidos inicialmente pensados para universidades presenciales. Este hecho hace que este trabajo se centre muy especialmente en el uso de herramientas de descripción y estructuración de documentos multimedia tales como MPEG-7. La utilización de este estándar para describir la asignatura permite proporcionar un doble sentido: por una parte, poder describir sintáctica y semánticamente la asignatura de forma completa, y por otra parte, poder reutilizar los materiales y contenidos de las ediciones anteriores.

### **3.2. Nivel de metadatos**

Para ello, es necesario definir los siguientes conceptos que serán los elementos básicos de la estructuración del curso tal y como se ha descrito en el apartado anterior. Una vez acabadas tres ediciones de la asignatura de Opera-Learning,

para poder transferir los conocimientos de las clases presenciales para ser reutilizables como “contenidos” de la asignatura presencial o como una asignatura definida íntegramente a distancia, se plantean varios objetivos concretos. El primer objetivo a alcanzar es el desglose de toda la asignatura (en principio las cinco clases presenciales) en unidades elementales para poder describirlas mediante los descriptores que define el estándar MPEG-7. Estas unidades elementales, subconjuntos o subunidades de la unidad principal o cada una de las conferencias serían las distintas intervenciones de los conferenciantes (vídeo, audio y texto de la narración), los clips de vídeo (ópera) representados en la misma, los clips de audio, textos y imágenes relacionados con la conferencia, etc. La división y selección de dichos objetos multimedia se realiza bajo unos criterios previamente pactados y relacionados con el documento, es decir, que cada criterio ha de ser significativo dentro del contexto en el que se encuentre. Una vez están descritas estas unidades, se pasaría a establecer las relaciones entre ellas. Este apartado se realiza mediante los diagramas de descripción (DS). El estándar MPEG-7 a través del DDL facilita la creación y modificación de descriptores y diagramas de descripción en caso que sea necesario. Después ya se puede proceder al objetivo principal que es la estructuración de toda la asignatura como un documento único multimedia y que a la vez es accesible y reutilizable en sus unidades elementales.

#### **4. Integración con learning objects**

Tanto el estándar MPEG-7 como los estándares de e-learning basados en LOM (IEEE, 2002) como SCORM ((ADL), 2004), por ejemplo, usan XML como lenguaje básico para la descripción de los contenidos y de los metadatos que permiten indexarlos. Es, por lo tanto, perfectamente factible pensar en la integración de recursos descritos según un estándar en un entorno que use el otro, siempre y cuando se disponga de un lenguaje común y de un conjunto de metadatos compatible. En el caso que se ha descrito en el apartado anterior, está claro que es necesario realizar una integración de los metadatos que habitualmente se utilizan en el estándar LOM en el flujo de datos que describe el estándar MPEG-7, de manera que este último se convierte en una descripción global de los learning objects reutilizables que componen cada curso. A su vez, los el propio documento MPEG-7 también puede ser encapsulado dentro de learning object a un nivel superior, por lo que la conexión entre ambos estándares de descripción de contenidos es evidente. No obstante, para la elección del lenguaje de metadatos hay que tener en cuenta otras posibilidades, tal y como se describe en (Neven and Duval, 2002).

#### **4.1. Identificación de los elementos necesarios**

Por lo tanto, para la consecución de los objetivos de este proyecto es necesario realizar dos fases: una primera de identificación de los contenidos y elementos que forman parte del curso, y una segunda donde se identifiquen los descriptores necesarios para cada tipología de contenido usado en el curso. Actualmente se está trabajando en la primera fase, a partir de la información recopilada de las ediciones anteriores del curso. La segunda fase, más ambiciosa, será la que permitirá la obtención de un repositorio de learning objects que encapsulen recursos multimedia sobre ópera y que permitan la creación y documentación de otros cursos parecidos de forma más eficiente.

### **5. Conclusiones**

En este trabajo se ha presentado un trabajo dentro del proyecto Opera-Learning que persigue la estructuración de una serie de recursos docentes sobre ópera en un curso que combina unos contenidos fijos con unos contenidos variables en función de la ópera representada, siguiendo una estructura de curso que combina clases presenciales con el acceso a recursos multimedia y la asistencia a una ópera. El objetivo principal es la estructuración de los cursos usando learning objects reutilizables para la descripción de cada una de las actividades y documentación que los componen.

Aunque todavía se trata de un proyecto en una fase incipiente, ya es clara la necesidad de integrar estándares provenientes de diferentes campos como la gestión de contenidos multimedia y el e-learning. Actualmente se está en fase de desarrollo de la especificación de las necesidades docentes y de la identificación de los diferentes elementos que componen el curso. En una segunda fase se iniciará el proceso de marcado de dichos elementos usando los estándares LOM y MPEG-7. Como líneas de investigación actuales y futuras se pueden destacar las extensiones que el (aún en desarrollo) estándar MPEG-21 incorpora en los aspectos relacionados con los servicios de contratación y distribución, o gestión de los derechos de autor. El diseño de un repositorio de recursos multimedia sobre ópera es también una línea de investigación dentro del proyecto Opera-Learning.

Fecha de cierre de la redacción del artículo: mayo 2005

Cita bibliográfica del artículo

Pascual, M.; Minguillón, J. (2005). Opera-Learning: Integración de estándares de distribución de contenidos multimedia y learning objects. *RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico V*. Disponible en <http://www.um.es/ead/red/M5>

## Referencias

- (ADL), A. D. L. (2004). Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 2004 2nd edition overview.
- Fernández, A. (2002). Opera-Learning. Technical report, Gran Teatre del Liceu, Barcelona.
- IEEE (2002). WG12: Learning Object Metadata. <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>.
- Manjunath, B., Salembier, P., and Sikora, T. (2002). *Introduction to MPEG-7: Multimedia Content Description Interface*. John Wiley & Sons, Inc.
- Neven, F. and Duval, E. (2002). Reusable learning objects: a survey of LOM-based repositories. In *Proceedings of the tenth ACM international conference on Multimedia*, pages 291–294. ACM Press.
- W3C (1996-2003). XML specification. <http://www.w3.org/XML>.
- Weixin, Y. (2003). XML, MPEG-7 and component technology in e-learning tool development. *Int. J. of Continuing Engineering Education and Lifelong Learning*, 13(1/2):171–179.