

La evolución de las aplicaciones multimedia en la Universidad de las Islas Baleares

Antoni Bibiloni, Ricardo Galli y Llorenç Valverde

- *El artículo presenta varios proyectos y resultados de un proceso de investigación e ingeniería en el Laboratorio de Tecnologías de la Información y Multimedia (LTIM) de la Universidad de las Islas Baleares. Este proceso ha ido desarrollándose a lo largo del último decenio, lo que nos proporciona cierta perspectiva sobre la evolución experimentada por las aplicaciones multimedia. Con este objetivo enumeramos algunos de los proyectos más recientes y exponemos brevemente sus objetivos, el proceso de desarrollo seguido así como algunos de los resultados obtenidos.*

Introducción

En diciembre de 1992, vio la luz el CD-ROM multimedia que llevaba por título «UIB 92: Un reto de futuro», que materializaba la visión y apuesta del entonces rector de la Universidad de las Islas Baleares, Nadal Batle, quien, casi un año y medio antes, había explicado a los miembros de su departamento, el de Ciencias Matemáticas e Informática, cuáles eran los desafíos y el poder de la innovación asociados a las incipientes tecnologías multimedia. Cabe destacar que, en aquel momento, los lectores de CD-ROM

eran una rareza, ya que hasta principios del año 1993 no empezaron a aparecer en el mercado los primeros ordenadores que llevaban integrado un lector para este tipo de soporte. A partir de ese momento, un equipo pluridisciplinar inició el trabajo que culminó con el mencionado CD-ROM. También hay que mencionar, a modo de curiosidad y para constatar hasta qué punto calaron las explicaciones del Dr. Batle, que la presentación del CD-ROM oficial estuvo acompañada de la presentación de otro CD-ROM alternativo, realizado también por un grupo pluridisciplinar encabezado por miembros del mismo departamento. A estos primeros experimentos con las tecnologías multimedia de la UIB siguieron otros, entre los que hay que incluir un Master universitario de Multimedia Interactiva con financiación europea. Desde entonces, y a pesar de los altibajos, la experimentación con las tecnologías multimedia no ha parado en el mencionado departamento, lo que ha conllevado la creación del Laboratorio de Tecnologías de la Información y Multimedia (LTIM). La función básica de este laboratorio consiste en coordinar las actividades de formación, investigación y desarrollo relacionadas con estas tecnologías. Como es bien sabido, estas tecnologías ya hace tiempo que abandonaron el CD-ROM como soporte único y principal; ahora lo utilizan junto con Internet, el DVD y, más recientemente, soportes tan inverosímiles como las agendas electrónicas y los teléfonos móviles.

En este artículo se describen algunos de los últimos proyectos desarrollados en el LTIM y que son, en este orden, un juego educativo llamado *Hudà* que fue desarrollado en primer lugar para soporte de CD y posteriormente adaptado a Internet. Le sigue una breve descripción del proyecto europeo *Minority Newspaper to New Media (MnM)*, cuyo objetivo se centraba en impulsar la adaptación a las tecnologías multimedia de diarios

Antoni Bibiloni
Ricardo Galli
Llorenç Valverde

Profesores del Departamento de Matemáticas e Informática de la Universidad de las Islas Baleares

Europeos escritos en lenguas minorizadas. Finalmente, presentamos el más reciente de los proyectos, el llamado *Escripnauta*, un concurso de redacción multimedia sobre Internet dirigido a los escolares de las Islas Baleares y que se basa en una aplicación web, desarrollada también en el LTIM. Previamente realizaremos algunas breves consideraciones sobre las características generales de las aplicaciones multimedia, como la evolución de las especificaciones y los criterios de clasificación.

La evolución

a) Los lenguajes de marcado

En cuanto a los lenguajes de marcado, desde nuestra perspectiva consideramos que actualmente nos encontramos en una de las últimas fases del proceso de especificaciones de desarrollo, fruto de un proceso evolutivo que se inicia con la primera especificación de HTML y que actualmente tendría en el XML (eXtensible Markup Language) uno de los máximos exponentes. Así, estamos presenciando cómo las necesidades surgidas a lo largo de muchos años se han convertido en una realidad tangible.

El ejemplo más significativo es el mencionado XML, que es simplemente un formato de texto estandarizado que sirve para representar cualquier tipo de información estructurada en cualquier tipo de soporte en la red. Sus inicios se remontan a los años sesenta, cuando IBM intentaba estructurar los documentos de manera organizada a fin de facilitar el intercambio y manipulación de los datos. Con este objetivo se creó GML, (lenguaje de marcado generalizado). Sin embargo, la primera tecnología de la información estandarizada y estructurada de cierta importancia fue el SGML, (lenguaje de marcado generalizado estándar), también de IBM. En 1968 se consideró un estándar ISO. Aun siendo muy potente, SGML es muy complejo y necesita grandes cantidades de *software* para su procesamiento, lo que implica un alto grado de complejidad y coste. Por este motivo, el SGML supuso una alternativa clara al hipertexto HTML a principios de los 90.

Investigadores CERN definieron el HTML para poder compartir documentos con formato en la red, que en

realidad consistía sólo en una aplicación simplificada del SGML. A lo largo de los años, las páginas web se han ido sofisticando y ha sido necesario añadir al HTML nuevas tecnologías para satisfacer los requisitos de usuarios y empresas de Internet. Nos referimos, entre otras, a las tecnologías de contenidos dinámicos como la conexión a bases de datos que utilizaban HTML como interfaz, lo que supuso un gran cambio en la concepción de Internet. Concretamente, la interacción con los sistemas de las empresas permitía desarrollar campos como el comercio electrónico, dando significados a los campos de las transacciones económicas. Lógicamente, el HTML no fue ideado para este fin, y en el W3C Consortium se empezó a estudiar una alternativa más amplia y flexible (sin un conjunto fijo de etiquetas). En 1996 se empezó a considerar la posibilidad de adaptar el SGML al contexto de la web. Extensibilidad, estructura y validación se convirtieron en las tres premisas que el nuevo lenguaje, llamado XML, debía mantener del SGML y su primera especificación data de febrero de 1998.

El XML establece la manera de transmitir datos estructurados. Se trata de un metalenguaje que permite definir nuevos lenguajes de marcado como el XHTML, WML, MathML, SMIL, etc. Uno de los principales objetivos del XML radica en la separación entre contenidos y presentación. Esto es posible gracias a su soporte para vocabularios de marcado personalizados, que permiten describir los datos y las relaciones entre ellos.

b) Distribución

Las aplicaciones multimedia forman parte del entramado comunicativo de la sociedad actual, como un elemento más de distribución de información y conocimiento, mediante aplicaciones sobre soportes físicos diferentes: CD-ROM y DVD, redes de comunicaciones como Internet o telefonía móvil, y plataformas de televisión digital, gracias a que el requisito de la interactividad puede implementarse actualmente sobre todas las redes y/o plataformas digitales de distribución de contenidos.

Cualquier proveedor de contenidos necesita poder ofrecerlos con características multimedia, es decir, que la misma fuente de contenidos puede ser distribuida por muchos canales de distribución. Consideramos que esta posibilidad de multidistribución actúa como elemento dinamizador de la evolución tecnológica en el desarrollo de

las aplicaciones multimedia. Un ejemplo se encuentra en las redes de móviles. La tecnología tiene como premisas iniciales la utilización de estándares abiertos ya existentes, como el protocolo http, o el lenguaje XML, la independencia de la tecnología de comunicaciones móviles sobre la que se implementa, como GSM o GPRS, y la independencia del terminal móvil, desde un teléfono hasta un PDA.

WAP es el protocolo de aplicaciones sin hilos y WML un lenguaje «marcado» que permite el formateo de texto en el entorno WAP. Utiliza una variedad de etiquetas de marcado que determinan la apariencia de la visualización del contenido. Se define mediante la utilización de reglas del XML y es, por lo tanto, una aplicación de XML. Se trata, pues, del estándar para el desarrollo en este entorno.

En referencia a la distribución de contenidos audiovisuales, ya se han definido prácticamente los formatos estándares sobre los medios de distribución. Dentro de la familia MPEG, se encuentra el MPEG-2 para DVD-Vídeo y Televisión Digital, y el MPEG-4 para Internet y redes móviles.

c) Criterios de clasificación

No hace muchos años, las aplicaciones multimedia se clasificaban mediante parámetros como la naturaleza de la aplicación respecto a la disponibilidad de utilización por parte del usuario, que podía ser monousuario o multiusuario. Por la localización física tanto de la aplicación como de los datos, también se distinguían entre *stand-alone* o distribuida. Incluso también por su soporte de distribución, CD-ROM, CD-i, DVD, Internet, etc.

Hay que tener en cuenta que la evolución de las herramientas de desarrollo, de los recursos disponibles y las actuales plataformas de distribución, tanto sobre soportes físicos como sobre redes de comunicaciones, nos ha presentado nuevos parámetros para clasificar y evaluar las aplicaciones multimedia en general.

Utilizar parámetros como extensible, compatible, formatos estandarizados, compartimiento de redes de comunicaciones, de datos y documentos, datos auto-actualizables, generación de nuevos contenidos, metacontenidos o metadatos, multimodal, multiusuario, usabilidad, optimización de interfaces, etc., son las propiedades que debemos tener presente. Éstas conseguirán que nuestra aplicación multimedia sea independiente de entornos y plataformas, que podamos

garantizar su evolución o ciclo de vida, y que lleguen a convertirse en un referente para la investigación y el desarrollo.

Por **extensible** entendemos una aplicación desarrollada mediante entornos y lenguajes abiertos, no dependientes de un entorno específico o de un sistema de autor multimedia concreto. Bajo esta propiedad dispondremos de aplicaciones libres de ser aplicadas o utilizadas donde deseemos o donde sean necesarias. No es de recibo tener que solicitar permisos y realizar pagos para extender y difundir las aplicaciones multimedia.

Dentro de la característica de **compatible** entendemos la posibilidad de las aplicaciones capaces de extender su ámbito de aplicación. En este contexto se entiende ámbito como el conjunto de plataformas disponibles para la ejecución de la aplicación multimedia. Por ejemplo, desde nuestro punto de vista, actualmente no es correcto hablar de una aplicación que sólo funciona sobre una plataforma *hardware* concreta y un sistema operativo concreto.

Utilizar formatos compatibles y estandarizados, tipo formatos MPEG, nos permitirá poder diseñar con independencia de los formatos de los datos multimedia y de la presentación audiovisual al usuario de estos datos multimedia. Entendemos que almacenar los datos audiovisuales supone un proceso que debe basarse en formatos estándar, donde se consiga poder compartir redes de comunicaciones bajo protocolos normalizados. Por ejemplo, se hace difícil pensar hoy en día en crear un servidor de vídeo *streaming* sin plantearse el formato MPEG-4 y el protocolo RTSP.

Hay que plantearse la posibilidad permanente de compartir datos entre aplicaciones incluso inicialmente desarrolladas con objetivos distintos. Sólo es necesario utilizar modelos de datos y metacontenidos bajo normativas estandarizadas, característica que ofrecerá la posibilidad de compartir redes de repositorios y ampliar totalmente las posibilidades de nuestra aplicación. Un claro exponente de esta línea se encuentra en el XML para documentos. Esta propiedad nos lleva a poder definir de forma más sencilla aplicaciones capaces de actualizar sus datos en referencia a otros datos.

La maravilla de la autogeneración de contenido y conocimiento supone un paso adelante en el diseño de aplicaciones multimedia. No obstante, nuestra tarea no

consiste únicamente en presentar información al usuario, sino en que el usuario pueda generar y difundir sus propios contenidos multimedia. Es evidente que esta propiedad no es necesaria en todas las aplicaciones, pero sí que es cierto que representa la verdadera interactividad como la entendemos hoy en día. Podríamos afirmar que la aplicación multimedia no es ya únicamente la suma de los datos multimedia y la interactividad de navegación, sino que a esta suma hay que añadirle el concepto de participación activa y generación de nuevas presentaciones interactivas con contenidos a la medida del usuario, convertido ahora también en autor.

Con estas propiedades hemos desarrollado el diseño de nuestras aplicaciones. Evidentemente, y por muchos motivos, no todas las aplicaciones cumplen con todas las propiedades, como la fecha de la aplicación, requerimientos, disponibilidad de recursos, etc. Expondremos cómo se han diseñado estas propiedades y cómo se han llevado a cabo sobre aplicaciones concretas.

Los proyectos

Hudà

Hudà es el nombre que recibe una aplicación multimedia desarrollada por encargo de la Consejería de Educación y Cultura del Gobierno de las Islas Baleares. Consiste en un juego educativo de literatura de las Islas Baleares, en el que el usuario aprende mientras se distrae y juega. Para conseguir el objetivo se crearon dos partes claramente diferenciadas:

- Biblioteca Virtual, es la parte donde se desarrolla el juego. Tiene ocho salas VR (*realidad virtual*) interactivas con 40 objetos también interactivos que forman el entorno del juego. Dentro de cada sala se formulan al usuario preguntas relacionadas con la temática a medida que va navegando y seleccionando objetos interactivos (*hot spots*). El objetivo consiste en ir navegando y pasando de sala en sala a medida que se consiguen puntos para abrir las puertas y llegar a la sala final donde se encuentra el gran premio.

- Biblioteca de Autores, es donde se encuentran los contenidos multimedia organizados por autores, obras, vida, movimientos literarios y glosario. Es la base de

información que da sentido al juego virtual.

Hudà se desarrolló inicialmente para ejecutarse sobre plataforma CD-ROM y posteriormente, pasados dos años, se migró al entorno web. Actualmente conviven las versiones de *Hudà-CD* y *Hudà-Web* con un diseño gráfico y unas funcionalidades iguales o muy parecidas. Las diferencias vienen determinadas por las restricciones; *Hudà-CD* es un juego monousuario mientras que *Hudà-Web* representa un juego multiusuario. *Hudà-Web* permite ser una aplicación multiplataforma, multiusuario, con acceso a la biblioteca de autores, acceso a estadísticas de juego, permite organizar competiciones entre usuarios y centros escolares, guardar y recuperar partidas y gestionar las sesiones por parte del servidor.

Resulta bastante difícil encontrar aplicaciones inicialmente diseñadas para entornos locales, tipo CD-ROM, traducidas posteriormente a entornos distribuidos en red, tipo web. En este proyecto se presenta el concepto de «*extensible*»; existe gran número de recursos de ingeniería compartidos, y se definió la aplicación *Hudà-Web* a partir de funcionalidades desarrolladas en la versión CD.

Como es evidente, sobre el CD residen aplicación, datos, entornos virtuales y lógica de juego. Para conseguir la extensión de la aplicación a un entorno distribuido, la primera cuestión consiste en poder separar la semántica, la presentación y las unidades multimedia (datos) a tratar. Esto se consiguió gracias al hecho de diseñar la aplicación de forma paralela: mientras se programaban los entornos virtuales, los diseñadores creaban estos entornos 3D, los pedagogos definían la lógica del juego y la semántica de las futuras unidades, los filólogos generaban las fichas de literatura (biblioteca) y las preguntas para el juego interactivo. Este entorno propició un trabajo acorde con la filosofía de separar la programación de los datos, así como los datos de la semántica de éstos.

Gracias al planteamiento inicial, la semántica se mantiene intacta, las unidades multimedia únicamente requieren un proceso de recompresión para el nuevo medio de distribución y un nuevo lugar para almacenar; ahora, nuestro repositorio será una base de datos distribuida y actualizable. El software de presentación varía, a pesar de que muchas funcionalidades, por el hecho de haber sido desarrolladas en Java, han sido utilizadas en ambos entornos de distribución. Funcionalidades como contadores

de preguntas buenas y malas, situación actual, estado dentro del mundo virtual, etc., se han realizado sin grandes cambios. *Hudà-Web* ha sido desarrollado bajo Linux, Apache, MySQL, PHP y Java.

Este ejemplo nos presenta una metodología muy clara para desarrollar cualquier tipo de aplicación: separa semántica, contenido y presentación de datos. Emplear formatos de datos compatibles y fácilmente convertibles a otros formatos e intentar desarrollar unas propias funcionalidades concretas de la aplicación.

MnM

Minority newspaper to new Media (MnM) es un proyecto del programa europeo eContent 3316, dirigido a periódicos publicados en Europa y escritos en lenguas minoritarias o regionales. El objetivo que se persigue consiste en impulsar el uso de estas lenguas en las nuevas tecnologías, ofrecer la manera de adaptar sus productos tradicionales a las tecnologías digitales y también poder sacar más provecho de los formatos digitales. Los diarios que colaboran en el proyecto son: *El Segre* y *El Diari de Balears*, escritos en catalán, el *Primorski dnevnik*, en esloveno (Trieste, una comunidad al nordeste de Italia), el *Hufvudstadsbladet* y el *Vasabladet*, en sueco (algunas zonas de Finlandia).

El planteamiento inicial del proyecto tiene dos objetivos fundamentales:

- Compartimiento de datos. El punto central y común de todos los miembros del consorcio son los datos, noticias de prensa, datos inicialmente propiedad de cada productor, grabados, almacenados y representados de forma particular. El proyecto propuso describir estos datos de manera que adquirieran un significado y un entendimiento común para conseguir un compartimiento y una elaboración de nuevas noticias por parte de todos los miembros.

- Múltiples presentaciones de los datos. Con la idea de aumentar los canales de distribución, el objetivo se centra en la funcionalidad de transformación, que permite controlar la creación del documento de presentación de salida a partir de los datos iniciales (noticias) según los dispositivos de salida, entre los que se encuentran páginas web, teléfonos móviles, impresión en papel, agendas electrónicas PDA, y presentaciones multimedia.

Posiblemente uno de los objetivos más buscados en el diseño de una aplicación multimedia es la capacidad de

compartir datos bajo distintas plataformas de presentación de contenidos. Para lograrlo, en este proyecto fue necesario definir primero un modelo de datos y una aplicación que entendiera todos los datos a procesar, y para entenderlos en el ámbito semántico fue necesario proporcionar algún tipo de esquema.

Un esquema es una caja conceptual que describe la estructura subyacente de la colección de elementos participantes. El concepto de esquema nos sirvió, en primer lugar, para definir los «vocabularios» y representar las unidades multimedia, es decir, los tipos de elementos y los atributos de una determinada clase de unidad, de modo que dichas unidades podían ser compartidas con todas las aplicaciones y utilidades desarrolladas.

Un ejemplo de este concepto se encuentra en la aplicación en la que los periodistas definen un vocabulario «propietario» que les permite comerciar con noticias sobre la web, entre todos los participantes del consorcio. Otro ejemplo sería la aplicación generadora de noticias, para la que se creó un conjunto de definiciones y reglas que indicaban en la propia aplicación cómo utilizar las unidades y cómo interpretarlas.

La representación de las noticias se ha basado en la tecnología XML. En cuanto a la estructura de los documentos, hay que poder tratar con elementos como título, encabezamiento, autor y cuerpo de la noticia. Esto es posible con el estándar NITF (News Industry Text Format). NITF es un vocabulario XML diseñado para representar la información utilizada en el mundo periodístico, y a partir de éste existe el XMLNews, que utiliza un esquema más sencillo de representación. MnM se ha desarrollado bajo XMLNews, concretamente XMLNews-Story por metadatos sobre los contenidos.

Las transformaciones se definen en XSLT (Extensible Stylesheet Language Transformation). La generación de las salidas se realiza a partir de documentos XMLNews-Story y XSLT de visualización. Una vez recogida la petición del usuario, se solicita la información a la base de datos, que devuelve un documento XMLNews-Story, y se genera la salida para diferentes dispositivos: web, teléfono móvil, documento salida PDF para PDA, documento impreso o papel y salida multimedia.

El módulo web utiliza un procesador XML. Este procesador implementa el lenguaje XSL y permite visualizar

documentos XML mediante hojas de estilo XSL, realizando la validación de documentos SML contra DTD. La especificación de este procesador es una recomendación del W3C y se presenta como Modelo de Objetos de los Documentos (DOM), cuya especificación completa puede encontrarse en la web del W3C.

El módulo WAP consiste en generar salidas para móvil y se centra en la generación de contenidos para WAP. Sus objetivos consisten en: crear páginas WML, adaptar el contenido al dispositivo y poder trabajar con noticias inicialmente no adaptadas a móvil. Un emulador de WAP sirve de navegador de móvil (micronavegador) para visualizar las páginas WML como si se tratara de un móvil, utilizando un simulador. Para el proyecto se utilizaron el Nokia Wap Toolkit y el Motorola Application Development Kit.

El módulo SMS genera la salida del sistema en forma de mensajes cortos. Se utiliza el SMSMessage para representar los mensajes cortos que hay que enviar. SMSMessage es un esquema XML que representa las tramas de protocolo para el envío mensajes cortos a teléfonos móviles. Está destinado a facilitar la comunicación entre una pasarela de mensajes cortos SMSC y un proveedor de servicio SP y permite que el intercambio de tramas entre ambas identidades se lleve a cabo mediante documentos XML. El módulo SMS se encarga de generar mensajes cortos de forma automática. La fuente de información es un documento XMLNews-Story que contiene la noticia periodística.

El módulo Doc tiene la finalidad de generar la salida impresa del sistema en formato PDF y RTF. Los objetivos se centran en: generar las noticias en un formato adecuado para su impresión y que permita trabajar con un procesador de texto. La generación de contenidos en forma de documento impreso se consigue transformando un documento XML en un documento de texto. El módulo utiliza el procesador JADE, un intérprete que implementa el lenguaje de presentación DSSSL (lenguaje en el que se definen los estilos de representación de SGML). Transforma un documento SGML en un documento de texto mediante el uso de hojas de estilo DSSSL. Básicamente toma un documento SGML, lo valida y lo traduce a RTF, PDF, TEXT, SGML, XML, DVI, PS o HTML. Además, es una herramienta Opensource y disponible para varias

plataformas.

Este proyecto nos dejó constancia de la verdadera importancia que tiene utilizar formas estandarizadas para definir metadatos y metacontenidos, así como de la selección de los lenguajes, ya que sin la utilización de XML era bastante difícil compaginar distintas fuentes de datos y generar salidas tan diferentes.

El Escripnauta

El *Escripnauta* es una aplicación web, encargada por la Banca March, con el objetivo de organizar un concurso de redacciones multimedia sobre Internet.

La aplicación del *Escripnauta* sirve para crear y ensamblar presentaciones multimedia basadas sobre la línea de tiempo en un entorno de creación y presentación web. El *Escripnauta* define tipos de elementos que permiten combinar audio, animación, imágenes y texto para crear una presentación multimedia completa. Estos elementos se crean mediante las herramientas de creación multimedia que el usuario desea. Cuando el usuario tiene los componentes de la redacción multimedia creados, utiliza el *Escripnauta* para orquestrar la redacción multimedia sobre la línea de tiempo.

Los elementos que ofrece la aplicación del *Escripnauta* permiten controlar:

- El tamaño de la ventana de visualización de la redacción multimedia, el audio de fondo, la duración de la redacción multimedia.
- El lugar donde deben colocarse los componentes, el instante temporal de inicio y fin, los efectos visuales, las transiciones entre diferentes componentes.
- Si hay que reproducir secuencialmente o en paralelo los componentes sobre la línea de tiempo de la redacción multimedia, así como la secuencialización de distintas escenas dentro de la presentación completa.

Para conseguir una independencia del proceso de creación de una redacción multimedia con los recursos disponibles en el local del usuario se propuso en términos generales:

- Comunicar al usuario con el servidor-buscador de redacciones multimedia mediante cualquier navegador de Internet. El ordenador cliente únicamente se conecta con el servidor del *Escripnauta*.
- Al solicitar la visualización de una redacción, es el

servidor del *Escripnauta* el encargado de enviar desde el servidor la redacción multimedia creada en formato Flash al usuario que ha solicitado su visualización.

- Los componentes disponibles para la creación de la redacción multimedia se ofrecen desde servidores. El usuario puede utilizar los elementos residentes en las bases de datos comunes, crear sus propios elementos y, si lo desea, ofrecerlos al resto de usuarios.

En el análisis del *Escripnauta* se define una sintaxis para especificar cosas como el orden, cuáles son los elementos permitidos, cuáles son opcionales, qué elementos se pueden repetir dentro de la estructura, etc.

El redactor, dentro de la línea de tiempo puede definir la duración de la diapositiva, los elementos que intervienen en ella y su secuencialización temporal, su composición espacial, además de los efectos visuales de entrada y salida de estos elementos dentro de su diapositiva. Los formularios de entrada están controlados mediante JavaScript, siempre bajo la revisión para ser compatibles con todos los navegadores de Internet.

La capacidad de que un documento para describirse a sí mismo frente a aplicaciones externas implica que las aplicaciones pueden procesarlo de una forma más inteligente. Al diseño de la aplicación se le aplica el concepto de metacontenido; entendemos que una presentación multimedia se describe a sí misma, es decir, que contiene la información clave para su presentación (residente en un servidor específico) y sus contenidos residentes en cualquier servidor de la red de recursos. Así podemos generar distintos procesadores capaces de leer la presentación y generar distintas salidas sobre diferentes formatos y soportes.

En el momento de desarrollar la aplicación se consideraron varios formatos de salida posibles, concretamente Flash, SMIL y HTML dinámico. El usuario puede seleccionar el formato con el que desea visualizar la redacción multimedia seleccionada. Implica que en el servidor residen tres módulos generadores de presentaciones, capaces de leer las redacciones multimedia en XML y generar el formato deseado.

Posteriormente, para presentar la redacción multimedia al usuario será necesario disponer de algún *plug-in* o visor instalado. Si el formato seleccionado es Flash, éste puede visualizarse en cualquier navegador de Internet: el único

requisito es tener *plug-in* de Flash instalado. Si el formato es SMIL, hay que disponer del *plug-in* visor. Si el formato es HTML no hay ningún requisito para la visualización.

El proceso de generación de la presentación audiovisual se realiza en tiempo real, cada vez que se solicita una presentación se genera el fichero de visualización, así las redacciones son dinámicas, siempre pueden modificarse, hasta que se publican y se cierran. Al procesar una redacción multimedia, el generador analiza sintácticamente la redacción multimedia con sus elementos participantes, atributos, comentarios, instrucciones de procesamiento (efectos, transiciones, etc.) y genera el fichero de salida. Posteriormente, el fichero se envía al cliente solicitante y éste puede visualizarlo.

El éxito de la aplicación radica en los formatos, tanto en los admitidos para la creación, como en los generados para la presentación audiovisual. También es muy importante ser capaz de compartir todos los recursos de elementos, así como la independencia de navegadores concretos. Consideramos que no es acertado desarrollar aplicaciones que únicamente funcionan bajo navegadores de Internet específicos, y queda demostrado que existen soluciones para realizar aplicaciones multinavegadores.

Conclusiones

La ingeniería de aplicaciones multimedia puede considerarse un área en desarrollo pero a la vez ya madura, a pesar de que van surgiendo problemas y cuestiones todavía por solucionar de forma genérica. Posiblemente, la sección que ha sufrido una mayor falta de especificaciones, consenso y estándares ha sido la del vídeo digital, donde existían y existen, ahora menos, incompatibilidades entre las tres arquitecturas de vídeo más difundidas (QuickTime, Windows Media y Real). En la actualidad, trabajar bajo arquitectura MPEG ofrece muchas más garantías. Siempre que sea posible conviene adaptar la aplicación al estándar MPEG. MPEG-1 para aplicaciones en CD-ROM, MPEG-2 para DVD-Vídeo, MPEG-4 para aplicaciones de Internet y MPEG-7 para trabajar más en el ámbito semántico.

Hemos logrado desarrollar aplicaciones bajo el concepto de reutilización, generar presentaciones para diferentes dispositivos de salida y ofrecer la posibilidad de generar

contenidos nuevos por parte del usuario. La experiencia del *Escripnauta* nos ha llevado a definir una ampliación, ofrecer también como componente de creación unidades de vídeo digital, para poder hablar de una aplicación de generación de contenido audiovisual por contenido a partir de otros contenidos audiovisuales.

Se han utilizado interfaces XML en la mayoría de casos, lo que permite independizar los módulos de generación de salidas del resto del sistema. Así se muestra la posibilidad de integrar componentes utilizando el estándar XML como interfaz. También se han realizado traducciones entre diferentes vocabularios XML. Este hecho ilustra cómo se pueden integrar sistemas basados en distintos vocabularios como, por ejemplo, el mundo de las ediciones digitales, basado en XMLNews-Story, y el de gestión bibliográfica, basado en DocBook. Sólo es necesario determinar la correspondencia entre ambos vocabularios para permitir el intercambio de información entre ellos.