

Desarrollando contenidos educativos para la televisión digital

Gustavo A. Moreno, Adriana X. Reyes G, Claudia A. Rosero, Sean I. Acosta y José F. González

Politecnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellin, Colombia
{gamoreno, axreyes, caroseron, siacosta, jfgonzalez}@elpoli.edu.co

RESUMEN

Motivados por las bondades de la televisión digital (TVD), se inicia el proyecto CONTEDI (Contenidos educativos para la televisión digital), como iniciativa dentro de la Universidad para ir profundizando en el desarrollo de aplicaciones educativas definidas como t-learning, proceso de enseñanza/aprendizaje basado de la plataforma de TVD. En este artículo se presentan la metodología, los aspectos claves como los estándares, arquitectura, infraestructura de hardware y software, requerimientos, y la herramienta para desarrollar aplicaciones junto con los primeros resultados de prueba del aplicativo.

Palabras claves: Televisión digital interactiva, TVD, educación, t-learning, CONTEDI.

ABSTRACT

Motivated by the benefits of digital television (DTV), the project CONTEDI (educational content to digital television) starts, as an initiative inside of the University to go deeper into the development of educational applications defined as t-learning, process of teaching/learning based in platform TVD. This article presents the methodology, key issues such as standards, architecture, infrastructure hardware and software, requirements, and the tool to develop applications with test the initial results of the application.

Keywords: Interactive digital television, TVD, education, t-learning, CONTEDI.

1. INTRODUCCIÓN

La televisión digital está tomando importancia en procesos de enseñanza y aprendizaje, campo de aplicación que se conoce como T-learning (Bellotti, 2008). Es decir, aprendizaje interactivo y personalizado a través del televisor, siendo un nuevo enfoque para la educación virtual, complementaria a la basada en el PC, en donde se han hecho desde cursos informales hasta títulos universitarios. Además, la televisión digital brinda otra alternativa para aquellas personas que no tienen o que les da dificultad manejar el computador, siendo el TV más amigable y que se encuentra en la mayoría de los hogares, aportando así a la inclusión digital.

Por más de una década el rápido crecimiento de las TICs y su uso en la educación han generado una gran cantidad de cambios en las estructuras educativas tradicionales; así como el interés en la definición de nuevos modelos para el diseño de soluciones avanzadas de aprendizaje. La televisión digital es una de estas alternativas de desarrollo e investigación prometedora del futuro para la enseñanza y el aprendizaje. Muchos de los modelos que integran TICs se enfrentan al problema (Bellotti, 2008a) del acceso a un computador, su manejo o la baja penetración de Internet. La televisión digital por la alta penetración del televisor, su interactividad, facilidad de uso, entre otros, es un componente de exploración que contribuye en soluciones a la demanda de la sociedad de la información para educación (Aarreniemi, 2006), las cuales hacen referencia a: ampliación del acceso a la educación para todos, continuo aprendizaje a lo largo de la vida, educación formal, flexibilidad, disponibilidad de

conexiones e interacción y particularmente en el caso regional de potenciar el acceso a la educación superior en las zonas menos favorecidas.

Alrededor de propuestas educativas en la televisión digital se tienen los siguientes antecedentes: t-maestro (Días Redondo, 2008), y t-learning *authoring tool* (ELU, 2007), Motive (Aarreniami, 2006a), CBeebies (BBC, en línea), VEMiTV (Damasio y Quico, 2004), (O. PINTO et al, 2008), EDiTV (Editv, 2008), (TV Escola, 2003). CONTEDI pretende ahondar en este campo de aplicación educativa en TVD.

Este artículo presenta los resultados parciales del proyecto CONTEDI investigación en T-learning, articulando la educación con el uso de la televisión digital interactiva. El documento está dividido así, en una primera parte se propone las fases de estructuración general del proyecto, en la otra unidad los aspectos a tener en cuenta como la tecnología y estándar de TVD en Colombia, la arquitectura de t-learning, y otras recomendaciones, por último las pruebas de implementación inicial del prototipo para el proyecto CONTEDI.

2. PROPUESTA ESTRUCTURACIÓN PROYECTO

Se propuso las siguientes fases de estructuración del proyecto:

Diagnóstico. Esta fase consiste en conceptualizar el proyecto, ilustrar las bondades de la televisión digital, establecer la situación actual y la situación deseada (matriz DOFA), tecnologías y estándares existentes, borrador propuesta.

Planificación. Conformar un grupo interdisciplinario, con base en la arquitectura, y propuestas comerciales, se proponen equipos, software y presupuesto.

Diseño sobre medida aplicado al proyecto específico de aplicación: se define objetivo, el público objetivo, definición requerimientos (grupo de apoyo interdisciplinario, técnicos, personales, y pedagógicos), y se definen alternativas de solución si son requeridas para el sistema de información, comunicación, y almacenamiento.

Definir roles y cronograma de actividades.

Borrador del aplicativo.

Implementación prueba “piloto”. Es la fase de desarrollo de la versión beta, la cual requiere tiempo para el diseño y codificación, siguiendo las recomendaciones para despliegue en TV, y la integración con otros elementos, como las pruebas iniciales de funcionamiento.

Evaluación prueba “piloto”. Una vez desarrollado el aplicativo, se someterá prueba con un grupo de estudiantes, para verificar su funcionamiento y los resultados de su uso. Se recomienda realizar una lista de chequeo. De esta evaluación se sacan conclusiones y se realizan los ajustes necesarios.

La figura 1 resume la metodología para abordar el desarrollo del aplicativo educativo en TVD.

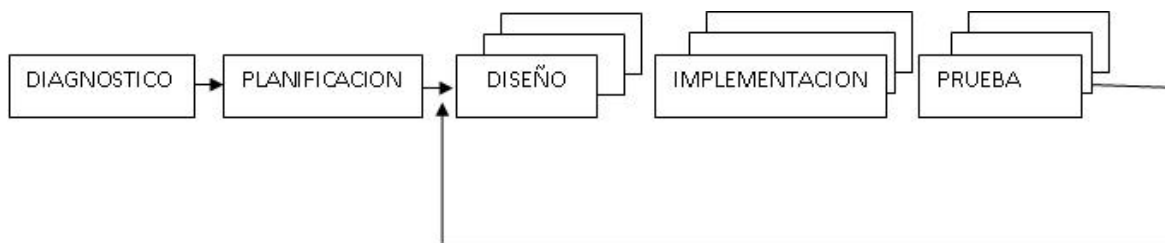


Figura 1: Metodología aplicativo CONTEDI

3. ASPECTOS A TENER EN CUENTA

3.1 TVD Y ESTÁNDAR PARA COLOMBIA

La TVD es considerada como la convergencia de la televisión y las tecnologías de computación, que reúne tres características típicas como la Interactividad (el usuario puede controlar las actividades), la Personalización (adaptar el contenido interactivo para cada perfil de espectador individual), y la Digitalización (los avances tecnológicos que permiten las mejores calidades de sonido e imagen), (Bellotti, 2008b). La tabla 1 resume los estándares para TVD.

Tabla 1: Estándares para TVD

Estándar	Formato	Principal característica
ISDB (<i>Integrated Services Digital Broadcasting</i>)	Japonés	Uso de dispositivos móviles como receptores TV
SBTV (Specification for the Brazilian Digital TV System)	Brasil	Movilidad, portabilidad, alta definición, transmisión de datos y segmentación. Derivado del japonés, se diferencia por la interfaz y nuevos servicios interactivos, y otro middleware.
DTMB (<i>Digital Terrestrial Multimedia Broadcasting</i>)	Chino	Enviar multimedia (video y audio) y <i>datacasting</i> a teléfonos móviles.
DVB (<i>Digital Video Broadcasting</i>)	Europeo	Se enfoca sobre la programación múltiple, interactividad y nuevos servicios.
ATSC (<i>Advanced Television System Comitee</i>)	EEUU y Canada	Prioritiza la alta definición sobre el televisor.

Colombia tomó la decisión el 28 de agosto de 2008, de implementar la TVD basado en el estándar europeo, *Digital Video Broadcasting* (DVB, en línea), caracterizado como DVB-T para terrestre, DVB-H para dispositivos móviles, DVB-S para satélite y DVB-C para transmisiones por cable, (CNTV, 2009). Bajo el estándar DVB se estandarizó que el middleware (interfaz entre las aplicaciones y el sistema operativo, conocido como *application programming interface-API*), es el *Multimedia Home Platform* (MHP, en línea), el cual es usado en los receptores digitales y permite la ejecución de aplicaciones interactivas. Las aplicaciones MHP pueden ser de dos tipos, DVB-HTML, y DVB-Java, siendo la programación en java la que más se emplea.

3.2 ARQUITECTURA SISTEMA T-LEARNING

En la figura 2, se propone una arquitectura dividida básicamente en tres partes: el lado de producción donde el contenido y la aplicación interactiva es elaborada, la parte preparatoria de radiodifusión, en donde principalmente se reciben las diferentes señales de contenido y aplicaciones en el multiplexador, se modulan y se transmiten por radiofrecuencia (para el caso de TDT) y el lado del receptor, donde se presenta el curso al usuario a través de los terminales adecuados.

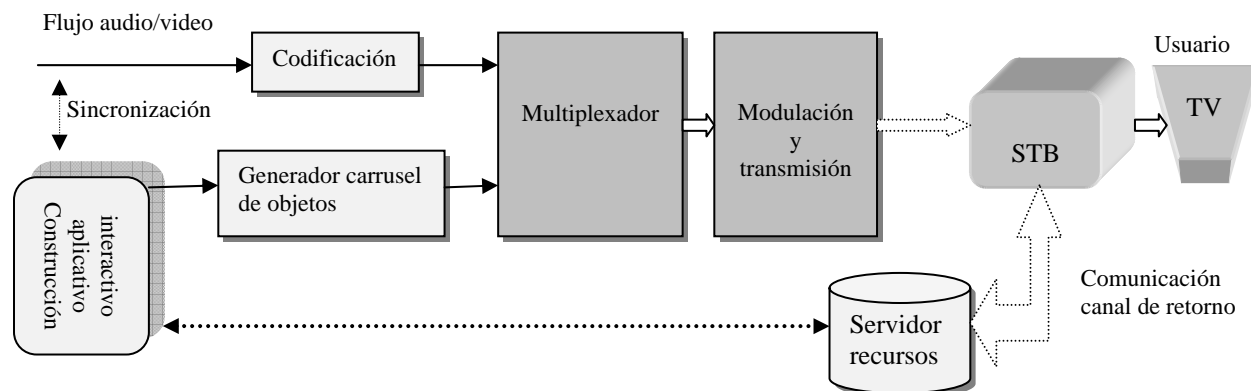


Figura 2: Arquitectura sistema t-learning

En la televisión digital uno de los elementos importantes es la disponibilidad del canal de retorno, el cual podría permitir una interactividad completa entre el televidente y el sistema. Si el televisor es análogo es indispensable el STB, ya que hay TV digitales con el decodificador incorporado.

Basándonos de la arquitectura anterior, se deben contemplar la infraestructura de hardware y software para desarrollo y despliegue de aplicaciones y contenidos en el sistema de televisión digital. La tabla 2 resume los elementos a tener en cuenta desde el punto de vista de hardware.

Tabla 2: Infraestructura Hardware

PARTE	COMPONENTES	
PREPARACIÓN CONTENIDO/ APLICACIONES	Conversión análoga a digital	Requerida si la información es análoga
	Servidor de contenidos y aplicaciones	Equipos para almacenamiento, transformación, desarrollo de contenidos y aplicaciones.
	Codificación	Compresión de cada canal (audio/video), se emplea formatos MPEG-1-3, AC-3, MPEG-2/4.
	Generador de carrusel de objetos	Permite que la aplicación desarrollada se transmita repetida y periódicamente. Esta soportado por un servidor de <i>playout</i> o servidor de televisión.
	Multiplexor	La salida del multiplexor es un único flujo de transporte (suma de los diferentes canales). La información puede estar encriptada mediante un sistema de acceso condicional (CA)
	Modulador	Modula el flujo de transporte sobre la portadora de la frecuencia del canal correspondiente
	Transmisor	Se amplifica la portadora hasta alcanzar los niveles adecuados.
TRANSMISIÓN	Otros servidores	<ul style="list-style-type: none"> Servidor de televisión (equipo central, que está habilitado para realizar las funciones de codificación, generar el flujo de transporte a través de la multiplexación, modulación y los servicios de <i>playout</i>-despliegue). Servidor por separado para video, guía de programación, control de interactividad, servidor de perfiles y autenticación, entre otros. Servidores de contenido especializado como sistema de gestión de aprendizaje (LMS) o sistema de gestión de contenidos (CMS).
MEDIO DE TRANSMISIÓN	Terrestre, cable, ADSL, satelital.	
RECEPCIÓN	Mecanismo de recepción	Si es terrestre usa antena convencional o yagi, si es satelital antena de recepción satelital, y si es por cable o ADSL un modem.
	Decodificador – Set To Box	Sintoniza el canal, recibe la señal, la demodula y decodifica. Es indispensable si TV es análogo. Los STB pueden ser: básicos, interactivos basados en MHP, con disco duro, con tarjeta inteligente, y con canal de retorno.
	Pantalla TV	Televisor análogo o un televisor con decodificador interno (iDTV)
	Control remoto	Dispositivo de mando e interacción que dispone el usuario con el STB y el TV.
CANAL DE RETORNO	Cualquier tecnología basada en IP, línea telefónica, ADSL, cable, o celular.	

Lo anterior incluye además contar con la infraestructura de interconexión necesaria, como dispositivos de red, cables, cómputo, y equipos para edición TV o multimedia.

En cuanto a la infraestructura de software, la tabla 3 resume los elementos a tener en cuenta:

Tabla 3: Infraestructura Software

Herramienta	Descripción	Ejemplo
Herramienta para creación de contenidos interactivos	Permite crear aplicaciones interactivas para la TVD permitiendo adicionar texto, gráficos, audio y video pregrabado. Hay herramientas comerciales y de código abierto.	(Osmosys, en línea), completo entorno de desarrollo integrado Java (IDE), facilita el desarrollo de plugins. Comercial. (AltiComposer). Es comercial. (iTV suite autor, en línea) de Icareus. Es comercial (Like Composer), para crear contenido en lenguaje NCL. (GRiNS Pro Editor), es Editor SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language). (MHPGen) Es código abierto. (OpenTV) Es comercial
Herramienta para desarrollo específico de contenidos educativos	Hay pocas herramientas orientadas a la educación.	Prototipos derivadas de investigaciones y que son privados. Se resalta t-maestro, y t-learning <i>authoring tool</i> del proyecto ELU.
Emulador STB	Para realizar pruebas desde el PC, permitiendo visualizar la presentación de una aplicación interactiva sin necesidad de tener el TV. Algunas herramientas de creación de contenidos para la TV, incluyen ya un emulador.	De libre distribución los más conocidos son (xleTVView), y (OpenMHP).
Programar con herramientas de código abierto (<i>open source</i>).	Se necesitaría por ejemplo un editor de texto y un compilador Java. Emplear un entorno de desarrollo como Eclipse, Netbeans, entre otros o un kit de desarrollo Java, JDK o SDK de Java TV. Se debe tener cuidado en el conjunto de clases y librerías para poder crear aplicaciones MHP que cumplan con el estándar, ya que estas herramientas son genéricas, empleadas para cualquier desarrollo de aplicativos.	
Software de <i>playout</i>	Para generar el carrusel de objetos, eventos, información de programas y aplicaciones, programación de la emisión y configuración de parámetros de transmisión, entre otros.	

3.2.1 REQUERIMIENTOS PARA T-LEARNING

Se tomo como base el modelo de requerimientos para t-learning (Aarreniemi, 2006b), que describe las características y funciones necesarias en el proceso t-learning a través de TVDi. Los requisitos técnicos incluyen requerimientos funcionales y de usabilidad y atributos de calidad. Los requerimientos personales inciden en qué tipo de soluciones técnicas y pedagógicas deben ser utilizados para satisfacer los requerimientos personales. Los requerimientos pedagógicos a considerar para un entorno basado en la televisión. Se propone contar y definir además requerimientos de un grupo de apoyo que soporte el proceso del proyecto t-learning (Moreno, 2010). La tabla 4 detalla los elementos del modelo de requerimientos t-learning. Estos requerimientos forman parte de la fase de preproducción de contenidos.

Tabla 4. Modelo de requerimientos t-learning

Requerimientos t-learning	
Técnicos	La transmisión del entorno de aprendizaje, la transmisión de las tareas, la interacción y la comunicación, la seguridad, la accesibilidad, el control de del sistema, y la usabilidad.
Pedagógicos	El contenido, la forma de evaluación, el rol de t-learning, la interactividad, si hay construcción de conocimiento, la personalización, el proceso de aprendizaje, si está conectado a un programa de TV, entre otros.
Personales	El tipo y objetivo del aprendizaje, la accesibilidad, la motivación y las expectativas, y necesidades especiales.
Grupo interdisciplinario	Personal de apoyo como pedagogo, asesor, programador, docente, diseñador audiovisual e ingeniero.

Los subsistemas necesarios para lograr el objetivo del servicio son planeados y se dan las alternativas de solución para su construcción. Se considera el sistema de información (radiodifusión), de comunicación (si involucra canal de retorno), y la opción para el sistema de almacenamiento. Esto hace parte de la fase de producción de contenidos.

3.2.2 RECOMENDACIONES PARA EL CONTENIDO

El diseño para TV tiene sus diferencias con respecto a las aplicaciones para PC, debido al uso de control remoto, la distancia, entre otros. Por lo cual se deben tener en cuenta las recomendaciones generales para el contenido y su despliegue considerando el televisor como medio comentado por estos autores (Aarreniemi, 2006c), (HANSEN, 2005), (ARVID, 2004), y (FSPUGT, 2008). Se debe tener cuidado en aspectos como:

- Tamaño de la letra
- Fondos y colores
- Navegación
- Uso apropiado del control remoto
- Usabilidad
- Interfaz
- Aspectos culturales y educativos
- Ayudas
- Imágenes
- Opciones de interacción

4. PRUEBAS DE IMPLEMENTACIÓN INICIAL

Teniendo en cuenta además las recomendaciones, inicialmente se define:

- Se define un módulo de un curso.
- El objetivo, es un prototipo de un aplicativo t-learning sobre un tema de informática, específicamente sobre dispositivos (entrada, almacenamiento, salida).
- El grupo objetivo, son estudiantes que ven el curso de informática básica.
- Se plantea que el aplicativo tenga opción de juego, como elemento sorpresa.
- Se realiza un bosquejo de la presentación temática en *MS-Power Point* de cómo pueden ser los posibles pantallazos en TV.

- Se seleccionó una herramienta de autoría, iTV suite (icareus, 2010), ya que reduce el tiempo de desarrollo y viene con un emulador para simular con el control remoto el despliegue en TV.

La figura 3, ilustra las primeras experiencias con el software iTV suite.



Figura 3: Experiencia con el software iTV suite para CONTEDI

La figura 5, ilustra pruebas con la propuesta del juego Concéntrase, para encontrar las parejas respectivas.



Figura 5: Propuesta juego concéntrase en CONTEDI

5. CONCLUSIONES

Se presentó unas bases de conocimiento adquiridas en el proyecto de investigación CONTEDI, la propuesta metodológica, arquitectura t-learning y elementos de infraestructura tanto de hardware como de software y la experimentación inicial con la herramienta iTV suite para desarrollo de aplicaciones interactivas en TVD.

El proyecto continúa en fase de depuración de la implementación del prototipo y pruebas, y se espera a futuro cercano poder implementar y evaluar su aplicación real con estudiantes de un curso normal. Así mismo el proyecto sigue avanzando en los aspectos pedagógicos, educativo, el lenguaje televisivo, y el desarrollo de contenidos. El sistema de TVD y el desarrollo de aplicaciones y contenidos deben involucrar muchos aspectos a tener en cuenta.

El gobierno Colombiano con la elección del estándar DVB, para la difusión de la señal de televisión digital, ha abierto las puertas para la implementación y masificación en los próximos años. Esto indica que se deben realizar todos los esfuerzos para su apropiación y desarrollo de contenidos. La Universidad tiene una oportunidad de proponer aplicaciones educativas para la televisión digital, y el proyecto CONTEDI se hace partícipe en este esfuerzo.

REFERENCIAS

- Aarreniemi, P. "Modelling and Content Production of Distance Learning Concept for Interactive Digital Television", Helsinki, 2006, 204p. Doctor of Science in Technology, thesis. Helsinki University of Technology. Department of Computer Science and Engineering.
- ARVID. A Guide for Digital TV Service Producer. Helsinki, (2004). p.35
- Authoringtool composer. [en línea]. <Disponible en: http://www.alticast.com/solutions/authoringtool_composer.html>
- BBC. Cbeebies. [en línea]. <Disponible en: <http://www.bbc.co.uk/cbeebies/bobthebuilder/>>, 20/08/09
- Bellotti, F. "T-learning Courses Development and Presentation Framework". En: IEEE Multidisciplinary Engineering Education Magazine. Vol. 3, No. 3 (Sep. 2008); p. 69 -76.
- COMISION NACIONAL DE TELEVISION. Cronograma. CNTV (2009). <Disponible en: http://www.cntv.org.co/cntv_bop/tdt/contenido4.html>, 14/08/09
- DAMASIO, Q., y QUICO, C. (2004). T-Learning and Interactive Television Edutainment: the Portuguese Case Study. En: 2nd European Conference on Interactive Television, Brighton (Reino Unido).
- DIAZ REDONDO, Rebeca y FERNANDEZ VILAS, Ana (2008). Proyecto Suma. Estudio bibliográfico de t-learning. 18p.
- DVB. Digital video broadcasting. <Disponible en: <http://www.dvb.org/>>, 09/07/09
- EDiTV (2008). "Educación Virtual basada en Televisión Interactiva para Apoyar Procesos Educativos a Distancia". [on line].<Disponible en: <http://www.unicauca.edu.co/EDiTV/index.php?op=0>>
- ELU educational authoring tools (2007) [en línea]. <Disponible en: <http://www.elu-project.com/business/products.html>>
- FSPUGT. TecnoloXías de comunicación e información aplicadas á formación. (2008) FEDERACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DA UGT DE GALICIA.

GRiNS Pro Editor. [en línea]. <Disponible en: <http://wareseeker.com/Audio-Multimedia/grins-pro-editor-for-smil-2.0-2.2.zip/1f77da4d4>>

HANSEN, Vibeke. (2005). Designing for interactive television v 1.0. BBCi & Interactive tv programmes.

ICAREUS. iTV Suite Author. [en línea]. <Disponible en: <http://icareus.com/web/guest/technologies/itvsuite/author>>

Icareus. Technologies. [On line]. <Disponible en: <http://icareus.com/web/guest/home>>, 02/07/10

LIKE COMPOSER. [en línea]. <Disponible en: http://www.ncl.org.br/index_.html>, 20/03/10

MHPGen. [en línea]. <Disponible en: <http://www.mhpgen.com/>>, 01/15/10

Multimedia Home Platform. MHP. <Disponible en: <http://www.mhp.org/>>, 09/07/09

Moreno, Gustavo Alberto (2010). Modelo t-learning para procesos de formación en la educación superior, Msc. Tesis, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.

O. PINTO, Lady Daiana, et al (2008). An Engineering Educational Application Developed for the Brazilian Digital TV System. En: ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference [on line]. (38: 2008: New York).

OpenTV. [en línea]. <Disponible en: http://www.opentv.com/support/dev_tools.htm>, 12/15/09

OpenMHP. [en línea]. <Disponible en: <http://www.openmhp.org/>>, 04/01/10

OSMOSYS. [en línea]. <Disponible en: <http://www.osmosys.tv/>>, 09/10/10

TV Scola (2003). Ministério da Educação. [on line]. <Disponible en: <http://portal.mec.gov.br/tvescola/>>, 23/08/09

Xletview. [en línea]. <Disponible en: <http://www.xletview.org/>>, 04/01/10

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en las memorias de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito.