

**PROPOSAL OF A GENERATOR EDUCATIONAL APPLICATIONS BASED IN
DIGITAL TV USING AN ARCHITECTURE IN THE CLOUD****PROPUESTA DE UN GENERADOR DE APLICACIONES EDUCATIVAS
BASADAS EN TELEVISIÓN DIGITAL USANDO ARQUITECTURA DE
CÓMPUTO EN LA NUBE****PhD. Jaime Guzmán-Luna***, **MSc. Ingrid-Durley Torres****
MSc. Juan Felipe Alvarez***** Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.**
Grupo de Investigación SINTELWEB.

Medellín, Antioquia, Colombia, Tel.: 57-4-255378.

**** Institución Universitaria Salazar y Herrera.**

Grupo de Investigación GEA.

Medellín, Antioquia, Colombia, Tel.: 57-4-4600700, Ext. 2218.

E-mail: jaguzman@unal.edu.co, (i.torres, j.alvarezv@iush.edu.co)

Abstract: This article proposes to incorporate, adapt and use for the benefit of education, the experience of e-learning with the learning objects, these reusable and independent elements are coupled to any domain, allowing the almost automatic production of more complex content. Similarly, the process of generation of educational applications is available at all times, for teachers to come to it at any point in time and achieved applications, which can then be displayed on a digital TV.

Keywords: E-learning, learning objects, educational applications, t-learning.

Resumen: Este artículo, propone incorporar, adecuar y usar en beneficio de la educación, la experiencia del *e-learning* con los objetos de aprendizaje, estos elementos reutilizables e independientes se acoplan a cualquier dominio, permitiendo la producción casi automática de contenidos más complejos. Paralelamente, el proceso de generación de aplicaciones educativas está disponible en todo momento, para que los docentes acudan a ella en cualquier instante de tiempo y logren aplicaciones, que posteriormente pueden ser visualizadas en un televisor digital.

Palabras clave: E-learning, objetos de aprendizaje, aplicaciones educativas, t-learning.

1. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Educación Nacional, considera como prioridad: "Elevar la calidad de la educación para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo; ampliar las oportunidades educativas para reducir las desigualdades; e impulsar la investigación y el desarrollo de innovaciones educativas". De esta manera, busca ofrecer un

servicio de calidad, para atender los objetivos del Plan Nacional de TIC 2008-2019. El rápido desarrollo de las tecnologías asociadas a la televisión han favorecido la creación de nuevas modalidades de formación educativa, tales como el t-learning (Aarreniemi, 2005) que hace posible el aprendizaje desde través de un medio de comunicación. La incorporación de las nuevas tecnologías a la enseñanza proporciona múltiples

ventajas a la educación, pero para que el proceso de aprendizaje sea realmente efectivo, se requiere que este se desarrolle en un entorno que ofrezca la flexibilidad necesaria en esta modalidad formativa y que posibilite el aprendizaje (Sánchez, 2010). Particularmente el t-learning o el aprendizaje basado en televisión digital, se encarga del acceso a contenidos educativos enriquecidos a través de un televisor (Prario et al., 2004). En otras palabras, el t-learning es visto como una convergencia entre la televisión digital, el protocolo de internet, y el e-learning (Aarreniemi, 2005). En cuanto a las ventajas que ofrece la televisión digital se encuentran: la facilidad de uso de la televisión que la convierte en uno de los medios de comunicación más utilizados evitando de esta forma la exclusión social, el uso masivo en comparación con una computadora (es más probable contar con una televisión a una computadora) y finalmente, la televisión facilita el aprendizaje continuo al estar en contacto con el usuario la mayor parte del tiempo.

Está propuesta busca desarrollar una infraestructura que permita la creación de aplicaciones educativas que favorezcan la participación activa de los docentes y que sean capaces de llegar por medio de la televisión al alumno, es decir, se pretende que la aplicación permita generar contenidos capaces de transmitirse a través de la televisión, que es uno de los medios más accesibles actualmente. A su vez, conserva el objetivo de reutilizar material educativo previamente desarrollado por otros docentes, con el fin único de minimizar esfuerzos y reducir costos. De esta forma los estudiantes tendrán un nuevo medio de acceso a los contenidos educativos, en cualquier momento y a través de un dispositivo con el que se encuentra tradicionalmente familiarizados. Según lo previamente citado, es necesario tomar en cuenta que la infraestructura para el desarrollo de aplicaciones educativas de televisión digital requiere cumplir dos condiciones: i). Debe estar disponible en todo momento, para que los usuarios (docentes) puedan desarrollar sus propios materiales, lo que requiere de una infraestructura para mantener el sistema; esto amerita realizar gastos excesivos para la instalación del equipo necesario. Ante esta situación se busca que la herramienta sea basada en una arquitectura de cómputo en la nube que evite el gasto en equipo de cómputo para el mantenimiento del sistema. ii). El desarrollo de las aplicaciones educativas, debe estar basado en elementos independientes y reutilizables, de manera tal que permitan la producción casi automática de contenidos

educativos; surge así, la idea de considerar la vinculación, de los antes trabajados "objetos de aprendizaje" (LO en abreviación) en el dominio de e-learning. Los cuales deberán jugar un rol más significativo, siendo capaces de interactuar inteligentemente con la infraestructura de televisión digital, determinando su compatibilidad para automatizar tareas educativas mediante software en sustitución del humano.

La relevancia en el uso de la infraestructura para la generación de aplicaciones educativas basadas en televisión digital usando una arquitectura de cómputo en la nube, supone una gran innovación que consiste en introducir una concentración de los actores, reduciendo los costos de los equipamientos de transmisión y sus soportes, incrementando el número de aplicaciones educativas disponibles, las cuales son construidas de forma automática a partir de la interacción de los LO y los componentes de software, los cuales finalmente interactúan de forma transparente, para ofrecerla aplicación educativa, al telespectador.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Aplicaciones en Televisión Digital

Gracias al auge del internet y al rápido desarrollo de la televisión se favorece la creación del t-learning, el cual hace posible el aprendizaje desde el mismo televisor. La incorporación de esta tecnología a la enseñanza, proporciona múltiples ventajas a la educación, al facilitar los medios y formas de acceso al aprendizaje; pero para que el proceso de aprendizaje sea realmente efectivo, se requiere que este se desarrolle en un entorno que ofrezca la flexibilidad necesaria en esta modalidad formativa y posibilite el aprendizaje (Sánchez, 2010).

El t-learning o el aprendizaje basado en televisión se encarga del acceso a contenidos enriquecidos a través de un televisor o a través de cualquier otro dispositivo lo más parecido a la televisión que a una computadora (Prario e Imberti., 2004). El t-learning es visto como una convergencia entre la Televisión Digital, el protocolo de internet, las tecnologías móviles y el e-learning (Aarreniemi, 2005). En cuanto a las ventajas que ofrece la Televisión Digital se encuentran: la facilidad de uso de la televisión que la convierte en uno de los medios de comunicación más utilizados evitando de esta forma la exclusión social, el uso masivo en comparación con una computadora (es más

probable contar con una televisión a una computadora) y finalmente; la televisión facilita el aprendizaje continuo al estar en contacto con el usuario la mayor parte del tiempo.

2.3 LO

Básicamente, los LO son unidades de estudio, ejercicios o prácticas que pueden ser consumidas en una sección sencilla y que representan gránulos reutilizables que pueden ser creados, sin importar qué tipo de medio de entrega será utilizado. Idealmente, los LO pueden ser reutilizados y conectados juntos para construir aplicaciones que estén destinadas a servir a un determinado propósito o meta. En consecuencia, los LO necesitan ser libres del entorno, lo que significa que tienen que llevar información útil que describa el tipo y el contexto en el que se pueden ser utilizados (Vossen y Westerkamp 2003). Por ejemplo, un LO que trata los conceptos básicos de SQL puede ser utilizado en clases de ingeniería de software, administración de base de datos y el modelado de datos. Como el número de LO y proveedores crece de manera interminable, los metadatos sobre los objetos se convierten en un factor crítico y de hecho, necesarios para una descripción adecuada de los LO, haciendo posible, en los plug-and-play la configuración de clases y cursos. Varios esfuerzos de estandarización han sido propuestos:

El Comité de Estandarización de Tecnología Educativa (IEEE, 2002), dice que los LO son “una entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada y referenciada durante el aprendizaje apoyado con tecnología”; Según Wiley (Wiley 2003) son “cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje”; Mason, Weller y Pegler (Masón et ál., 2003) los definen como “una pieza digital de material de aprendizaje que direcciona a un tema claramente identificable o salida de aprendizaje y que tiene el potencial de ser reutilizado en diferentes contextos”. Todas estas definiciones son muy amplias y en la práctica pueden resultar inoperables ya que no hay un elemento claro que distinga a los LO de otros recursos. Se dan como ejemplos de LO los contenidos multimedia, el contenido instruccional, los objetivos de aprendizaje, software, personas, organizaciones o eventos referenciados durante el aprendizaje basado en tecnología (IEEE, 2002).

Otros autores son más específicos en cuanto a los recursos del campo educativo, como (Cano, 2007)

que define un LO como una estructura (distribución, organización) autónoma que contiene un objetivo general, objetivos específicos, una actividad de aprendizaje, un metadato (estructura de información externa) y por ende, mecanismos de evaluación y ponderación e indica que pueden ser desarrollados con elementos multimedia con el fin de posibilitar su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo. (López, 2006) los define como “cualquier recurso con una intención formativa, compuesto de uno o varios elementos digitales, descrito con metadatos, que pueda ser utilizado y reutilizado dentro de un entorno e-learning”.

3. TRABAJOS RELACIONADOS

En (Rey et al., 2007) se presenta una solución para ofrecer la personalización en los contenidos dentro del campo de la televisión interactiva a través de objetos de contenidos intercambiables auto-adaptativos (SCOs, self-adaptive Sharable Content Objects) que siguen el estándar SCORM. Los autores se centran en el entorno de ejecución de SCORM de tal forma que crean un medio para la interoperabilidad entre los SCOs y un sistema gestor de aprendizaje. El resultado es el desarrollo de un sistema tutor inteligente al que denominan T-Maestro que funciona en base a las características personalizadas según las preferencias del usuario. Adicionalmente los autores dan a conocer la herramienta SCOCreator para la creación de estos SCOs a través de plantillas desarrolladas en Java con configuraciones en XML, la herramienta permite al usuario ser el responsable de crear sus propios contenidos sin tener conocimientos en programación.

En (Rauschenbach, 2006) se explica que el surgimiento de dispositivos móviles, redes, algoritmos y los cambios en las tecnologías permiten nuevos desafíos para el campo de la Televisión Digital, en este caso los autores se centraron en 3 puntos: 1) la escalabilidad en el servicio de TV Digital para que incluya un grado mayor de personalización; 2) la convergencia a través de mecanismos de control que decidan automáticamente la forma de distribuir contenidos y 3) la interoperabilidad para que los servicios de Televisión Digital sean adaptados para distribuirse en teléfonos móviles. Los autores presentan 2 escenarios para enviar la información propia para TV Digital a dispositivos móviles. El primer escenario se centra en la entrega de contenidos por convergencia de redes que consiste en que además

del acceso al servicio de tv tradicional se incluye el uso de un home media server que recibe el contenido de redes de diferentes canales y permite desplazar estos contenidos de manera personalizada a diversos dispositivos móviles a través de las redes domésticas. La importancia de este caso de uso radica en la mejora del servicio de televisión y tv móvil convirtiéndolo en servicios de contenido enriquecido de manera que sea más atractiva al usuario y permita una mayor interacción con el contenido. En segundo escenario se centra en las tecnologías de radiodifusión que proporcionan contenido directamente a los teléfonos móviles, aquí se menciona que la importancia del servicio es lograr una mayor interacción con el usuario, lograr el control de tráfico de información y la protección de los contenidos.

En (Arciniegas et al., 2011) se presenta el proyecto EDiTV: "Educación virtual basado en televisión para soportar programas a distancia", su objetivo es apoyar en los procesos educativos a distancia en el programa de Tecnología Agroindustrial que ofrece la Universidad del Cauca a través de una arquitectura básica que facilite la implantación de nuevos servicios. Este proyecto está centrado en el aspecto pedagógico e integra conceptos como educación virtual e interactividad en los contenidos. En el aspecto metodológico considera cinco momentos desde la Investigación: recreando el proceso, conociendo y develando el contexto, planificación y acción colectiva, construcción de contenidos educativos y compartiendo saberes y conocimientos.

En (Schuurman, 2009) se presenta un estudio realizado referente a la televisión móvil y a la disponibilidad de los usuarios para su uso regular. El estudio se realizó siguiendo cuatro aspectos importantes: (1) revisión de la literatura referente a la tv móvil, (2) un meta-análisis acerca del usuario y el uso de la tv móvil, (3) encuestas realizadas a un grupo de expertos en tv móvil y (4) un estudio a un grupo de personas a través del método CAPI (*Computer-assisted personal interviewing*, Entrevista personal asistida por computadora) utilizando la edad, el sexo y la región de los usuarios como variables de la investigación. En dicha investigación los autores hacen mención que la falta de documentación referente a la televisión móvil hizo enfocarse en los White papers elaborados por las empresas de la industria de la tv móvil por lo que los resultados eran puestos la mayor parte del tiempo a su favor; sin embargo la poca documentación encontrada determino que el

uso de la tv aún se encuentra en desventaja en comparación con la tv convencional debido a diversos factores entre los que destacan la calidad y el tipo de contenido. Como conclusión se determinó que el uso que le dan los usuarios a la tv móvil es en primer lugar como medio distractor, a pesar de ser un dispositivo que en comparación con la tv normal se utiliza en cualquier momento, la falta de contenidos de calidad hacen que los usuarios no se sientan interesados por su uso.

En (Athanasiadis et al., 2010) se propone el diseño e implementación de un prototipo de distribución en java que permite la personalización de anuncios en entornos de Televisión Digital interactiva. La personalización de los anuncios en la tv mejora el nivel de publicidad al mismo que tiempo que los usuarios se mantienen en contacto con aquellos anuncios que realmente le son atractivos. Los mecanismos usados para el prototipo están basados en la tecnología de agentes de software utilizando el concepto de subastas en donde cada empresa de publicidad entra en una subasta para ganar tiempo de transmisión de sus anuncios a través del Set-top-box, en este tiempo la empresa ganadora utiliza la información de perfil de cada usuario para seleccionar los anuncios adecuados para él.

En (Tuncay, 2010) presentan una investigación de las ventajas que ofrece la infraestructura de cómputo en la nube en las instituciones educativas. En dicho estudio los autores mencionan que la computación en la nube es ideal en instituciones que presentan un alto uso de computadoras ya que permiten aumentar los beneficios de las aplicaciones más comunes para la comunidad estudiantil. De acuerdo con un estudio presentado se determina que en el 2009 los servicios financieros y los servicios de negocios y administración ocupaban el cómputo en la nube en un 10 a 12% mientras que los servicios educativos solo un 4%. En este artículo el autor menciona que si las instituciones educativas aprovechan las tecnologías emergentes rentables y hacen uso de la computación en la nube reduce el costo en los gastos de administración y mantenimiento de sistemas para la institución educativa, además se logra ofrecer capacidades funcionales más potentes y es posible atender a un mayor número de estudiantes de forma satisfactoria.

En (Al-Zoube, 2009) se presenta una solución basada en el cómputo en la nube para la creación de un entorno de aprendizaje virtual y personal. El sistema propuesto está destinado a la elaboración y seguimiento de los contenidos educativos, así como

la creación de una plataforma para explorar ideas. El sistema permite el intercambio de contenidos educativos e integrar diferentes enfoques pedagógicos para el aprendizaje y la enseñanza en el mismo entorno. El sistema tiene tres funciones principales las cuales son: 1) un sistema gestor de contenidos, 2) un entorno de aprendizaje personal y 3) un agente inteligente que permite generar contenidos personalizados para cada usuario y generar pruebas para validar el aprendizaje. Estas funciones están implementadas con C # y Microsoft *Language Integrated Query* (LINQ) además de bibliotecas. NET proporcionadas por Google que interactúan para recuperar datos en la nube.

En (Tao J. et al., 2011) se expone que el problema que ha surgido con el crecimiento de diversas nubes de cómputo ya que los usuarios interactúan de distinta forma debido al tipo de servicio que la nube ofrezca, llegando algunas veces a que el cliente se vea en la necesidad de instalar software de diversos clientes para solicitar cada servicio. Ante esta situación los autores proponen el desarrollo de una interfaz genérica que permita al usuario acceder a nubes diferentes de forma unificada, la interfaz combina diferentes nubes en una sola plataforma que permite la comunicación entre ellas. La interfaz integra estándares y sistemas de autenticación de nubes, solicitudes de servicio e información de presentación. De esta forma los usuarios tienen una vista idéntica sin importan a que nube accede. La infraestructura contiene una capa de abstracción y una capa de aplicación. La primera es la base de la interfaz y contiene todas las funcionalidades comunes de las nubes, la segunda se encarga de las funcionalidades individuales de cada nube.

En (Ocaña K., 2011) se presenta un flujo de trabajo para el análisis de nuevas drogas en el genoma del protozoo llamado SciPhy, el objetivo de esta investigación es lograr un mejor control de la información recabada en los experimentos. Para que la ejecución del flujo pueda ser procesada se hace uso de programación paralela y entornos especializados, además todo el proceso se lleva a cabo en la nube lo que permite procesar mayores cantidades de información sin instalar una infraestructura. Para la realización de este proyecto los autores utilizan un *Work Flow Management System* (WFMS) para modelar el flujo de trabajo y *SciCumulus* un middleware que soporta la ejecución paralela de flujos de trabajo a través de una nube. El beneficio del proyecto de utilizar la computación en la nube es que el procesamiento de

la información se realiza bajo demanda, lo que permite que el usuario acceda a la información en el momento en que necesite la información.

A continuación la Tabla 1, recopila todos los trabajos citados, indicando brevemente si afrontan o no: (i) la disponibilidad constante y (ii) la independencia y reutilización en el dominio de los LO.

4. ARQUITECTURA PROPUESTA

Como se ha citado de manera recurrente, el problema gira entorno a la necesidad de generar un entorno de desarrollo de aplicaciones educativas para sistemas de televisión digital (DTV), que permitan generar aplicaciones educativas, partir de objetos de aprendizaje publicados en una arquitectura de cómputo en la nube. Este entorno de desarrollo debe estar orientado, a facilitar a los docentes la generación de aplicaciones educativas, que posteriormente serán visualizadas por los estudiantes a través de un televisor digital. Se prevé que el generador de aplicaciones, permita además crear una aplicación educativa desde cero manualmente, por parte del docente ó asistida de manera semiautomática a partir de un archivo digital que contiene una especificación de los elementos educativos existentes, reutilizando elementos educativos previamente creados en el entorno.

Para lograr lo previamente señalado, se propone una arquitectura modular de 6 niveles, tal como la señalada en la Fig. 1. El primer nivel GMM, consiste en generar un marco con un conjunto de plantillas, con una distribución y tema (fondo) determinados. Cada plantilla podrá contener: un título, menú o el propio contenido, representado por: un texto (plano o enriquecido), un archivo de audio, video, o los propios botones de navegación. Las distintas plantillas, se convierten en páginas de la aplicación; la propuesta de diseño de las plantillas es inspirada por la propuesta de (Vásquez, 2012) y sigue el mismo principio de lo que significa una aplicación desarrollada en un power point, donde cada página se asemeja a una diapositiva. El segundo nivel GMS, corresponde a un módulo de marcada semántico. En ese módulo una página o un conjunto de las previamente creadas, puede ser marcado como un objeto de aprendizaje con los correspondientes metadatos que lo identifican. Este paso otorga independencia y autonomía a cada elemento. Este módulo esta enriquecido con unas representaciones semánticas

que intentan subsanar las divergencias de términos y significados que pueden darse en este nivel entre los docentes. Cada LO marcado con los metadatos y unificados con las ontologías son almacenados en un repositorio, denominado SLOM (*semantic learning object metadata*). Junto con lo anterior, la actividad anterior, el docente debe a su vez, indicar el orden en que quiere impartir los conceptos que decide enseñar, esto permite generar rutas de

cursos con prerequisites de conocimiento. El tercer nivel o GML, está compuesto por un planificador que acompañado de un conjunto de reglas de perfiles de estudiantes genera un plan o ruta de aprendizaje de manera automática. Este es el nivel que lleva la alta responsabilidad de generar la aplicación educativa (de la misma forma que se genera un plan).

Tabla 1: Enfoques con LO y computo en la nube

AUTOR (ES)	TRABAJO RELACIONADO	ÁMBITO EDUCACIONAL	REUTILIZACIÓN E INDEPENDENCIA DE LO	TV DIGITAL	DISPONIBILIDAD LOGRADA POR COMPUTO EN LA NUBE
(Rey et al, 2007)	T-Maestro	SÍ SCORM	SÍ (LO Auto-adaptativos)	SÍ	NO
(Rauschenbach, 2006)	Desafios para TVDigital en distintos escenarios	NO	NO	SÍ	NO
(Arciniegas et al., 2011)	EDiTV (<i>Virtual Education to support television-based distance learning programs</i>)	SÍ (Modelo pedagógico)	NO	SÍ	NO
(Schuurman, 2009)	CAPI (Estudio de la viabilidad del uso regular de la TV Digital donde ponen en evidencia la falta de contenidos de calidad.	NO	NO	SÍ (Análisis)	NO
(Athanasiadis et al., 2010)	Aplicaciones orientadas a la distribución de publicidad	NO	NO	SÍ (Interactiva)	NO
(Tuncay, 2010)	Análisis de las ventajas de utilizar una infraestructura de cómputo en la nube en instituciones educativas	NO	NO	SÍ	SÍ
(Al-Zoube M., 2009)	Se presenta una solución basada en el cómputo en la nube para la creación de un entorno de aprendizaje virtual y personal.	SÍ	NO	SÍ	SÍ
(Tao J. et al., 2011)	Expone la complejidad que representa para el usuario final cierto tipo de aplicaciones basadas en cómputo en la nube.	NO	NO	NO	SÍ
(Ocaña, 20011)	Se presenta la aplicación de una infraestructura basada en cómputo en la nube para flujo de trabajo para el análisis de nuevas drogas en el genoma del protozoo	NO	NO	NO	SÍ

El GMSA, se encarga de traducir cada acción del plan (ruta de aprendizaje) a las páginas del LO que representaba en el primer nivel. Lo que traduce el modulo anterior, es recibido por el GMA, que

finalmente es el módulo que se encarga de ajustar cada página a la presentación que será visualizado en el televisor de cada estudiante (un APK, es decir un paquete para el sistema operativo Android).

El conjunto de presentaciones se agrupa según el perfil del estudiante (ruta de aprendizaje personalizada) y queda disponible para ser enviado o descargado. El módulo de

presentación, finalmente, se encarga de mostrarle al estudiante en su propio televisor el APK construido. Es importante resaltar, que por disponibilidad todos los módulos exceptuando el de presentación estarán registrados en la arquitectura en la nube.

5. RECONOCIMIENTO

Los autores agradecen a Colciencias y a la Universidad Nacional e Colombia por la Cofinanciación del proyecto “Una Infraestructura para la Generación de Aplicaciones Educativas Basadas en Televisión Digital Usando Objetos de Aprendizaje Semánticos” al igual que a la Institución Universitaria Salazar y Herrera por el proyecto “Caracterización de los Objetos de Aprendizaje para la Generación de Aplicaciones Educativas en la Televisión Digital usando Tecnologías Semántica”

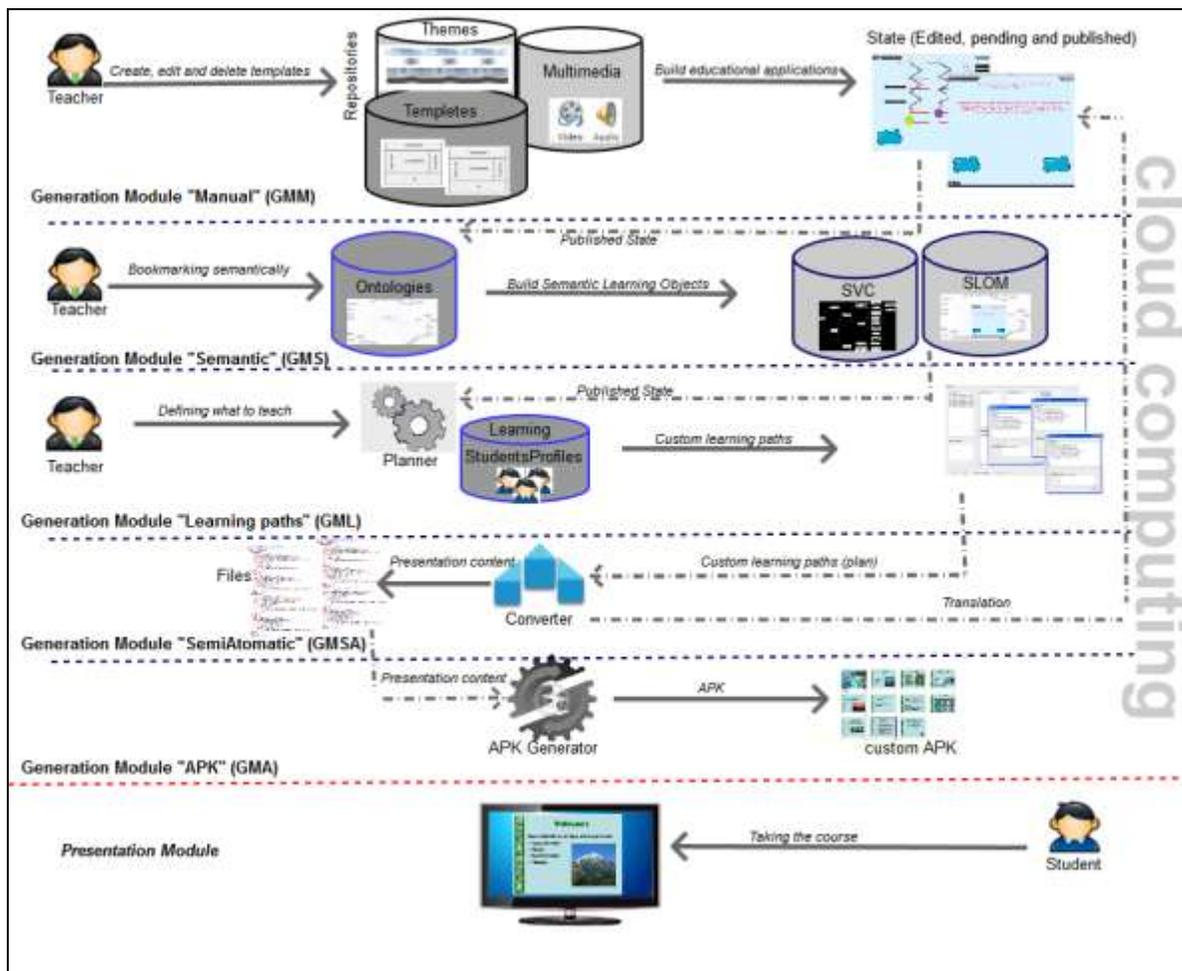


Fig. 1. Arquitectura del generador de aplicaciones

6. CONCLUSIONES

Este trabajo, propone una solución al problema de la generación de aplicaciones educativas, como un aporte a las políticas de educación Nacional y como una alternativa de la educación a través de un televisor. Los componentes descritos de la infraestructura están basados en una arquitectura de cómputo en la nube, que permita la creación de

aplicaciones educativa para ser visualizadas en un televisor digital. La infraestructura además permite semi-automatizar el proceso de generar aplicaciones educativas personalizadas, de forma transparente al docente. Como resultado, se han se espera además de la generación de aplicaciones, ahorrar costos computacionales y desgastes en la instalación del software.

El trabajo futuro inmediato, se concentra específicamente en lograr implementar cada uno de los módulos acá descritos.

REFERENCIAS

- Aarreniemi-Jokipielto, P. (2005), T-learning Model for Learning via Digital TV, in '16th EAAEIE Annual Conference on Innovation in Education for Electrical and Information Engineering (EIE).
- Arciniegas J. L., Amaya J. P., Urbano F., Campo W. Y., Euscategui R., Garcia X. And Garcia A. (2011). *Editv: Educación Virtual Basado En Televisión Interactiva Para Soportar Programas A Distancia*. Colombia E-
- Colabora: "Revista De Ciencia, Educación, Innovación Y Cultura Apoyadas Por Redes De Tecnología Avanzada". ed: v.1 fasc.1. 42 - 47.
- Athanasiadis E., Mitropoulos S. (2010). A distributed platform for personalized advertising in digital interactive TV environments. Volumen 83, edición 8. Agosto 2010. 1453-1469.
- Bergstedt S., Wiegrefe S., Wittmann J., Miller D. (2003). Content Management Systems and e-Learning-Systems — A Symbiosis?. Third IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'03), July 2003.155, 2003.
- Cano Zárate J. C. (2007). *Apuntes de Tecnología Educativa para las NT Cátedras de Comunicación Educativa Universidad Marista y Apuntes de Diseño Instruccional*. Universidad de las Californias, BC, México.
- Chin-Feng L., Jui-Hung C., Chia-Cheng H., Yueh-Min H., Han-Chieh C. (2011). CPRS: A Cloud-Based Program Recommendation System for Digital TV Platforms. *Future Generation Computer Systems*. Volumen 27, edición 6, 823-835.
- Colazzo, L., Ronchetti, M., Trifonova, A., Molinari, A. (2003). Towards a Multi-Vendor Mobile Learning Management System. In A. Rossett (Ed.), *Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2003*. 2097-2100.
- Corredor Toro, I., Romero de la Peña, P. E. (2010). Reflexiones educativas en la computación en nube: Realidades, Fortalezas, Debilidades y Prospectivas.
- Feng-Hsu W., (2007). A Contextualization Method of Browsing Events in Web-based Learning Content Management System for Personalized Learning. In *Seventh IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2007)*, 43-45.
- Ghiani G., Paternò F., Spano L. (2009). Cicero designer: an environment for end-user development of multi-device museum guides. *IS-EUD 2009 - End-User Development. 2nd International Symposium (Siegen, Germany, 2-4 March 2009)*. 265 - 274.
- Giordano D., Maiorana, F., Vaccalluzzo, Liborio M., (2007). Integrating Digital Ink and Paper in a Learning Content Management System for Rapid Learner Assessment. *First International Workshop on Pen-Based Learning Technologies*, May 2007.1-6.
- Hakkani-Tur, D., Tur, G., Heck, L. (2011). Research Challenges and Opportunities in Mobile Applications (DSP Education). *Signal Processing Magazine, IEEE*. Volúmen 28, edición 4. Julio 2011.108-110.
- Hans-Werner S., (2009). Adaptive Content Visualization in Concept-Oriented Content Management Systems. *2009 Computation World: Future Computing, Service Computation, Cognitive, Adaptive, Content, Patterns*, November 2009. 659-664.
- Hidekazu M., Fanfan M., Shigeru T., Yoshihiro O., (2009). Style-sheets Extraction from Existing Digital Contents by Image Processing for Web-Based BML Contents Management System. *Sixth International Conference on Computer Graphics, Imaging and Visualization*, August 2009.138-143.
- IEEE Standards Department (2002). Draft Standard for Learning Object Metadata. IEEE Publication P1484.12.1/D6.4, March 2002
- Jin-Tan D. Y., Tsai C. (2003). An Implementation of SCORM-Compliant Learning Content Management System — Content Repository Management System. In *Third IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'03)*, 2003. 453.
- López, C. Los Repositorios de O.A como soporte a un entorno e-learning. *Revista Biblioteca Universitaria, México 2006*. Disponible en http://www.biblioweb.dgsca.unam.mx/libros/repositorios/objetos_aprendizaje.htm. Consultado Junio 2013.

- Mason R., Weller, M. y Pegler, C. Learning in the Connected Economy, The Open University course team, IET, Open University. 2003
- Ming-Ju Y., Wen-Chung C., Win-Jet L., Shou-Ping H., Kao-Feng Y., Tsung-Chan C., Po-Chun Y., (2008). A User-Friendly Web Content Management System. 3rd International Conference on Innovative Computing Information and Control, 2008. 367.
- Ocaña K., De Oliveira D., Ogasawara E., Dávila A., Lima A., Mattoso M. (2011). SciPhy: A Cloud-Based Workflow for Phylogenetic Analysis of Drug Targets in Protozoan Genomes. Advances in Bioinformatics and Computational Biology: 6th Brazilian Symposium on Bioinformatics, BSB 2011, Brasília, Brazil, 66-70.
- Prario, B. & Imberti Dosi, A. (2004). New Frontiers of T-Learning: the Emergence of Interactive Digital Broadcasting Learning Services in Europe. In L. Cantoni & C. McLoughlin (Eds.), Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2004 (pp. 4831-4836). Chesapeake, VA: AACE.
- Sánchez, R., (2010) La evaluación de la formación a través de dispositivos móviles (Diseño de software educativo con perspectiva de género). Congreso Euro-Iberoamericano ATEI Alfabetización mediática y culturas digitales, (pág. 16). Sevilla.
- Vossen, G., P. Westerkamp (2003). UDDI for E-Learning: A Repository for Distributed Learning Objects. In Proc. 2nd International Conference on Information and Knowledge Sharing (IKS2003), Scottsdale, AZ, USA, November 2003, pp. 101-106