

**UNA INFRAESTRUCTURA PARA LA GENERACIÓN DE APLICACIONES EDUCATIVAS
BASADAS EN TELEVISIÓN DIGITAL USANDO OBJETOS DE APRENDIZAJE SEMÁNTICOS**

**INFRASTRUCTURE FOR THE GENERATION OF EDUCATIONAL APPLICATIONS BASED IN
DIGITAL TELEVISION USING SEMANTIC LEARNING OBJECTS**

Mg. Ingrid Durley Torres
Institución Universitaria
Salazar y Herrera,
Centro de Investigación, Grupo
GEA. Carrera 70 No. 52-49
Medellín, Colombia
i.torres@iush.edu.co

PhD. Jaime Guzmán-Luna
Universidad Nacional de
Colombia, Sede Medellín,
Departamento de Ciencias de la
Computación y la Decisión, Grupo
de Investigación SINTELWEB.
Medellín, Colombia,
jaguzman@unal.edu.co

Mg. Juan Felipe Álvarez
Institución Universitaria
Salazar y Herrera,
Centro de Investigación, Grupo
GEA. Carrera 70 No. 52-49
Medellín, Colombia
j.alvarez@iush.edu.co

(Recibido el 09-02-2014. Aprobado e122-03-2014)

Resumen: este artículo presenta un diagnóstico del estado actual de la investigación en el campo las aplicaciones educativas, a partir de la incorporación y uso de objetos de aprendizaje semánticos centrandolo un especial interés conjunto a las limitaciones de lectura, complejidad, características sociales y en especial a la diversidad de significancia entre los diferentes participantes (creadores de aplicaciones y tele espectadores consumidores de las mismas).

Palabras claves: aplicaciones educativas, objetos de aprendizaje, web semántica y diversidad social.

Abstract: this paper presents a diagnosis of the current state of research in the field of educational applications, from the incorporation and use of semantic learning objects focused special interest group to read the limitations, complexity, and social characteristics in particular diversity of significance between the different participants (application developers and consumers viewers thereof).

Keywords: educational applications, learning objects, semantic Web and social diversity.

1. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías educativas basadas en las aplicaciones web tienen cada vez más seguidores (Bittencourt et al., 2008). Grandes esfuerzos internacionales se llevan a cabo para imponer la integración tecnológica y la organización sectorial en búsqueda del crecimiento y la solidez del modelo de enseñanza-aprendizaje (Sangra, 2011). En este contexto, los Objetos de Aprendizaje (u OA como abreviación) está jugando un papel importante para la conceptualización de las futuras aplicaciones educativas (López 2006). La construcción de un OA se define en, al menos, cuatro maneras básicas:

Los OA representan una conversión a formato digital y pueden convertirse en pequeñas unidades de aprendizaje de corta duración; son auto contenidos, razón por la cual pueden ser tomados y escogidos de manera independiente; al ser independientes, son reutilizables, re mezclables, re aprovechables; son, por tanto, susceptibles de ser reunidos o invocados en configuraciones muy diversas, continuamente distintas, en función de las necesidades que se detecte;

- Los OA están etiquetados, marcados, de manera que cada uno de ellos posee una información que lo describe precisamente facilitando su ubicación.

El uso de estas pequeñas piezas y la posibilidad de buscarlas y ensamblarlas a voluntad, para construir con ellas modelos agregados de estructura superior al estilo de los bloques LEGO es lo que convierte a los OA en uno de los elementos de uso más atractivos que ha multiplicado el interés generado por e-learning, recientemente trasladado al ámbito de la televisión digital, pretendiéndose una integración de medios que permita ofrecer un abanico de oportunidades para llevar procesos de enseñanza aprendizaje a distancia que contribuyan a solucionar restricciones propias del medio televisivo, como son: i) la dificultad de lectura de textos, ii) la disminución de la complejidad del contenido y iii) la diversidad de las características sociales, las cuales hacen necesarias una nueva concepción de los OA.

Si bien las dos primeras restricciones, pueden ser consideradas desde la concepción misma de cada OA, que ahora han de consistir principalmente en audio y video (formatos tradicionales de televisión), es la diversidad social la que involucra aspectos propios de la población tele espectador, la cual no puede ser predefinida de manera anticipada, ni estática, pero que puede ser determinada a través de la diversidad del lenguaje y las divergencias de significados, que se pueden dar entre grupos determinados de tele espectadores e, incluso, entre los mismos y los proveedores. Para ejemplificar mejor este aspecto, se supondrá que algunos OA pueden perseguir por ejemplo, el mismo objetivo de aprendizaje, aunque la especificación sea sintácticamente (términos) distinta Ej. Enseñar que es un "carro" a un estudiante colombiano, es lo mismo que enseñar que es un "coche" a un español o tener asociada la misma especificación sintáctica en su objetivo, pero significar diferente por ejemplo enseñar que es un "banco" —para sentarse— no es lo mismo que enseñar que es un "banco" —de gestión de dineros, así vayan predefinidos para la misma población de estudiantes colombianos. Este tipo de restricción, es tratado con éxito desde la comunidad de la web semántica, pero aún pasada por alto en las aplicaciones educativas para televisión digital.

Con el fin de proveer una solución concertada a los problemas de divergencia terminológica y de significados, asociados a las representaciones sociales que dan los telespectadores y proveedores de los propios OA, que además haga frente a las limitaciones propias del ambiente televisivo de

lectura y complejidad, este trabajo propone diseñar e implementar una infraestructura de aplicaciones educativas basadas en televisión, que asuman como reto la concepción de OA, a partir de una representación inequívoca de los modelos mentales de los dos grupos en discordia (telespectadores y proveedores). Los beneficios de la propuesta se trasladarían no solo ámbito educativo diversificando los contenidos disponibles para la enseñanza, sino también al ambiente de la televisión digital, ya que se aporta una infraestructura que unifica las divergencias semánticas, articulando un método que permite reflejar de forma exacta y clara los requisitos de cada grupo de usuarios.

La relevancia de los factores humanos describe un factor diferencial en este proyecto. Debido a las divergencias entre el modo de ver y de usar las aplicaciones educativas entre telespectadores e incluso entre los proveedores de las mismas que, por otro lado, deben interactuar conjuntamente sobre las mismas estructuras de información (los OA). Para permitir comparar las aplicaciones educativas para televisión digital a partir de las distintas representaciones de OA de acuerdo con la flexibilidad de las características sociales de los participantes, es necesario aplicar una disciplina basada en la tecnología de la semántica (Kontopolus et al, 2006). Las propuestas de la web semántica introducen técnicas, metodologías, modelos y planteamientos novedosos, tanto para los usuarios como para los desarrolladores, con un énfasis particular en la representación del conocimiento, y la presencia explícita de la noción de semántica en todos los niveles de los sistemas: infraestructura y lenguajes, representación de contenidos, uso y explotación de la información.

Construir aplicaciones educativas para televisión digital, usando OA semánticos, permite adicionar algunos beneficios a los retos representados en la reutilización e interoperabilidad de los propios OA:

- En primer lugar, las técnicas aplicadas hacen posible la obtención de aplicaciones educativas no-dependientes del dominio, potencializando su uso a la consideración de los mismos OA en múltiples escenarios, sin importar las diversidades semánticas involucradas en el proceso.
- En segundo lugar, se potencializan procesos automáticos como la búsqueda, recuperación, clasificación, almacenamiento y composición de OA y hasta de las mismas aplicaciones educativas.

- En tercer lugar, el hecho de estar centrado en el usuario permite involucrarlo en todo el proceso de desarrollo, incluso sin que él sea consciente de ello, logrando crear un producto software que colme sus expectativas.
- Finalmente, es posible mostrar la utilidad y la viabilidad del uso de la denominada web semántica en entornos como el aquí mostrado, usando las estructuras ontológicas de la información como nexo de unión y como arquitectura que soporta nuevos sistemas más ricos y avanzados de búsqueda y consolidación de aplicaciones educativas basadas en OA esa vez orientados a la televisión digital.

A lo anterior se suman beneficios propios de la orientación de uso de la televisión digital como mecanismo para impartir aplicaciones educativas, toda vez que la televisión permite una alta difusión de contenidos, ya que se halla presente prácticamente en la totalidad de los hogares, además de ser un medio con el que estamos familiarizados, lo que facilita su uso.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Aplicaciones educativas para TVD

Gracias al auge de la Internet y el rápido desarrollo de la televisión, se favorece la creación de nuevas modalidades de formación educativa, tales como la educación a distancia e-learning y el t-learning que hacen posible el aprendizaje desde distintos lugares. La incorporación de las nuevas tecnologías 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 interactivo basado en televisión, se encarga del acceso a contenidos interactivos enriquecidos a través de un televisor o a tray& 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.

2.2. Diversidad social

Como en toda actividad que involucra seres humanos, los telespectadores poseen un contexto social muy distinto. Esta diversidad presente en los tele espectadores influye en la manera de interpretar las aplicaciones educativas que, por resultado, deben lograr determinados objetivos, los cuales también varían (Álvarez-Pérez, 1998).

Por divergencia social, se entenderán todas aquellas diferencias que se dan entre las características, aspectos o variables que configuran el estado e identidad de una entidad en particular, que puede ser tanto una persona o un grupo de ellas (Camps, 1993). La diversidad social depende de tres realidades humanas universales: cada individuo es único; los individuos están interrelacionados y son interdependientes, y las sociedades y culturas son dinámicas.

Específicamente en esta propuesta, la diversidad social será analizada en el ámbito educativo de la televisión digital, específicamente concentrado en el aprendizaje. Infortunadamente en este aspecto no existen estudios que reflejen esta caracterización.

El desarrollo de la Web Semántica se apoya principalmente en dos tecnologías: XML para el etiquetado de la estructura de un recurso que pueda ser interpretado por una máquina y RDF (Resource Description Framework) (RDF, 2004), para la especificación de metadatos e información sobre el recurso.

Recientemente, para el desarrollo de la Web Semántica se ha adoptado el concepto de ontologías para encontrar equivalencias en términos comunes que se identifican de forma diferente. Formalmente, una ontología se define como una especificación explícita de una conceptualización (Gruber, 1993), en la práctica se definen vocabularios comunes para compartir información dentro de un determinado dominio.

2.3. Objeto aprendizaje

El contenido consumido por los estudiantes y elaborado por los proveedores, es comúnmente manejado, almacenado e intercambiado en unidades de Objetos de Aprendizaje (OA). Básicamente, los

OA 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 que tipo de medio de entrega será. Utilizado. Idealmente, los OA pueden ser reutilizados y conectados juntos para construir aplicaciones que estén destinadas a servir a un determinado propósito o meta. En consecuencia, los OA 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 OA 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 OA 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 OA, 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 OA son "una entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada y referenciada durante el aprendizaje apoyado con tecnología"; Según Willey (Willey 2003) son "cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje"; Mason, Weller y Pegler (Mason et al., 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 OA de otros recursos. Se dan como ejemplos de OA los contenidos multimedia, el contenido instruccional, los objetivos de aprendizaje, software instruccional, personas, organizaciones o eventos referenciados durante el aprendizaje basado en tecnología (IEEE, 2002).

2.4. Web semántica

Haciendo use de metadatos y de las reglas de normalización para generar los metadatos de un recurso, se obtienen datos que pueden procesarse de manera más eficiente. Sin embargo, una restricción importante para la recuperación de recursos a través de sistemas automatizados es la incapacidad de

búsquedas semánticas, problema que dentro de la Web sigue causando gran número de respuestas fallidas en los buscadores más potentes, ya que los motores carecen de inteligencia y aún no procesan el significado de las palabras. Para cubrir esta deficiencia, sería necesario utilizar una misma semántica entre los repositorios, quienes buscan en ellos, los autores de contenidos, los que catalogan y los que publican, tarea más que difícil de lograr para una misma comunidad y mucho más difícil entre sectores. Para esto, se está experimentado sobre la Web Semántica, una extensión de la Web actual, en la cual, la información tiene un significado bien definido, permitiendo a ordenadores y a personas trabajar de forma cooperativa (Berners-Lee et al, 2001).

[García, 2004] señala: "La idea de la Web Semántica es tener datos en la Web bien definidos y enlazados de manera que puedan ser usados de forma más efectiva para un descubrimiento, una automatización, una integración y una reutilización entre diferentes aplicaciones. Para ello, la Web debe evolucionar, ofreciendo una plataforma accesible que permita que los datos se compartan y se procesen por herramientas automatizadas o personas".

La Web Semántica estructura los recursos disponibles en la Web de forma semántica para que, a través de agentes de software, se analicen y se ejecuten procesos principalmente de búsqueda y recuperación. El desarrollo de la Web Semántica se apoya principalmente en dos tecnologías: XML para el etiquetado de la estructura de un recurso que pueda ser interpretado por una máquina y **RDF** (Resource Description Framework) (RDF, 2004), para la especificación de metadatos e información sobre el recurso.

Recientemente, para el desarrollo de la Web Semántica se ha adoptado el concepto de ontologías para encontrar equivalencias en términos comunes que se identifican de forma diferente. Formalmente, una ontología se define como una especificación explícita de una conceptualización (Gruber, 1993); en la práctica, se definen vocabularios comunes para compartir información dentro de un determinado dominio, se puede decir que es proceso sofisticado y estructurado para la normalización exhaustiva de la información.

3. TRABAJOS RELACIONADOS

Algunos trabajos que citan la web semántica, la televisión digital y el ámbito educativo son:

El trabajo de la UPM [Tovar y Bonastre, 2012], se ha dirigido a analizar las tendencias de la televisión digital pero proyectadas a la convergencia de las tecnologías web. Entre las que se destacan: Contenido bajo demanda (Future Networks Media), Explotar nuevas plataformas (Personalización), Nuevos modos de participación (factores sociales), Explotar nuevos factores de datos (Web semántica) y finalmente Cerrar el círculo (retroalimentación). Además de ello, el trabajo se concentra en usar la semántica para especificar de manera inequívoca una caracterización de los servicios que oferta la televisión digital. El trabajo, se concentra en un enfoque teórico fuertemente soportado, pero a la fecha carece de implementaciones, debido a que su orientación está determinada a la fase de análisis y su aplicabilidad a futuro.

RICAO (Garcia, 2008) constituye un intento de abarcar el problema de construir un mecanismo de búsqueda avanzado que permita la consulta de contenidos audiovisuales (no educativos), sirviendo como base para la construcción de una metodología que abarque el proceso de desarrollo de sistemas, basados en la recuperación e integración de información mediante ontologías utilizando como caso de estudio los portales de programación televisiva ONO y Digital+, y el cinematográfico IMDb.

Notube (Aart et al., 2010), este trabajo presenta una experiencia actual de agregación de datos de usuario de diferentes aplicaciones web sociales y delinea varios retos principales en este ámbito. El trabajo se basa en un caso de uso concreto: de reutilización de flujos de actividad para determinar los intereses del tele espectador y la generación de recomendaciones sobre los programas de televisión a partir de estos intereses. Tres componentes del sistema son utilizados para conseguir este objetivo: (1) un control remoto inteligente: usado para las actividades de captura de espectador, (2) un motor: beancounter para la agregación de las actividades del espectador y de diferentes aplicaciones web sociales; y (3) un motor de recomendación: iTube para recomendar a los tele espectadores los programas.

T-Maestro (Martin et al, 2012) (Multimedia Adaptive Education System Based on Ressemble TV Objects) es un tutor inteligente para la provisión de contenidos formativos, personalizados y adaptados en experiencias de t-learning y m-learning sobre **MHP** y DVB-H. **MHP** (Multimedia Home Platform) es un estándar orientado a entornos de televisión **IP**. DVB (Digital Video Broadcasting) orientado a móviles. El objetivo es presentar y

adaptar el contenido de aprendizaje a través del televisor, integrando contenidos lúdicos y educativos. Este proyecto usa la web semántica para modelar el dominio y el usuario a través de ontologías, que le permiten luego recomendar contenidos, considerando además la hipermedia adaptativa.

3. RECONOCIMIENTOS

Los autores agradecen a la Colciencias y a la Universidad Nacional de Colombia por cofinanciar el proyecto de investigación "Una Infraestructura para la Generación de Aplicaciones Educativas Basadas en Televisión Digital Usando Objetos de Aprendizaje Semánticos"; al igual que brindan un especial reconocimiento a Institución Universitaria Salazar y Herrera por la cofinanciación del proyecto "Caracterización de los Objetos de Aprendizaje para la Generación de Aplicaciones Educativas en Televisión Digital Usando Tecnologías Semánticas", convocatoria No. 7.

4. REFERENCIAS

Aarreniemi-Jokipielto, **P.**, T-learning Model for Learning via Digital TV, (2005) in '16th EAEEIE Annual Conference on Innovation in Education for Electrical and Information Engineering (EIE). 2005.

Arciniegas **J. L.**, Amaya **J. P.**, Urbano F., Campo W. Y., Euscategui R., Garcia X. And Garcia A. Editv: Educación Virtual Basado En Televisión Interactiva Para Soportar Programas A Distancia (2011). Colombia E-Colabora: "Revista De Ciencia, Educación, Innovación Y Cultura Apoyadas Por Redes De Tecnología Avanzada". Ed: v.1 fasc. 1. 42 - 47.

Baeza-Yates R., Berthier Ribeiro-Neto. Modern Information Retrieval. (1999)Ed: Addison Wesley, ACM Press

(Berners-Lee et al. 2001) T. Berners-Lee, J. Hendler, y O. Lassila. The Semantic Web. Scientific American (2001), 284(5):34-43, May.

Camps, V. El derecho a la diferencia. (1993) En L. Olive (Ed.). Ética y diversidad. Mexico. Fondo de Cultura Económica. pp. 99-110.

T. A. Gruber. Translation Approach Portable Ontology Specifications, Knowledge Acquisition (1993), 5(2), pp. 199-220.

IEEE. Learning Technology Standards Committee. Learning Object Metadata Standard Maintenance/Revision. (2002).

Katz I., Gotees, Ray L. Ingeniería, conceptos y perspectivas Editorial Limusa (1985).

(Mc Greal 2004) R. McGreal, Learning Objects: A Practical definition (2004). International Journal of Instructional Technology and Distance Learning 1(9).

López, C. Los Repositorios de O.A como soporte a un entonó e-learning. Revista Biblioteca Universitaria, México 2006. Disponible en http://www.biblioweb.dgsca.unam.mx/libros/repositorios/objetos_aprendizaje.htm. Consultado abril 2013.

López C., Garcia, F. J. y Pernias, P. Desarrollo de Repositorios de O.A a través de la Reutilización de los Metadatos de una Colección Digital: de Dublín Core a IMS (2005). RED Revista de Education a Distancia, ario IV, monográfico II. <http://www.um.es/ead/red/M2/>.

W3C Oficina Española (2006). Estándares: Fundamentos de la Web. I Jornadas Tecnologías Web y Software Libre. A Corulia. <http://www.w3c.es/Presentaciones/2006/0712-estandaresGPUL-MA/>. Consultado abril 2013.

OWL. <http://www.w3.org/TR/owl-features/> 2004. Consultado Abril 2013.

RDF. "RDF Semantics". W3C Recommendation 10 February 2004. URL: <http://www.w3.org/TR/rdf-mt/>. Consultado Abril 2013.

RDF-Schema. W3C Recommendation 10 February (2004). <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>. Consultado Abril 2013.

Prario, B. & Imberti Dosi, A. New Frontiers of T-Learning: the Emergence of Interactive Digital Broadcasting Learning Services in Europe (2004). In L. Cantoni & C. McLoughlin (Eds.), Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2004 (pp. 4831-4836). Chesapeake, VA: AACE.

Rosenberg, M. Book: "E-learning: Estrategias para transmitir conocimiento en la era Digital" (2001). Bogota. Ed. McGraw-Hill Interamericana.

G. Salton; M. J. McGill, Introduction to Modern Information Retrieval (1983). New York: McGraw-Hill,, p. 1.

Wiley, D. A Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: A definition, a metaphor, a taxonomy (2002), Utah State University.

Sánchez, R., La evaluación de la formación a través de dispositivos móviles (Diseño de software educativo con perspectiva de género) (2010). Congreso Euro-Iberoamericano ATEI Alfabetización mediática y culturas digitales, (pág. 16). Sevilla.

Wiley, D Learning Objects: Difficulties and Opportunities (2003), Utah State University, http://wiley.ed.usu.edu/does/lo_do.pdf.

W3C. W3C Recommendation. World Wide Web Consortium (2000). 2' edition. URL <http://www.w3c.org/TR/2000/REC-xml-20001006>. (XML, 2003) Extensible Markup Language (XML) (2003). Consultado Agosto de 2010. <http://www.w3.org/XML/>.

<http://www.w3.org/XML/Schema>. W3C Recommendation 10 January 2006. Consultado Mayo de 2013.