

## Recursos Educativos con Realidad Aumentada en una Plataforma Cliente/Servidor

Néstor Darío Duque M<sup>1</sup>, Ricardo Uribe G<sup>1</sup>, Julian Moreno C<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Informática y Computación – Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales  
Manizales – Colombia

<sup>2</sup>Ciencias de la Computación y de la Decisión – Universidad Nacional de Colombia  
Sede Medellín – Colombia

{ndduqueme, riuribego, jmoreno1}@unal.edu.co

***Abstract.** Educational environments are increasingly diverse ever, especially when exploit new technologies and new forms of interaction and presentation of resources and activities. Creating multimedia educational materials aimed at harnessing the active learning with augmented reality techniques allow to enrich the reality with virtual information. The creating of Learning Object (OA), a promising approach to virtual education for its ability to reuse and adapt to different environments and areas supported in dynamic and interactive environments, and extending the possibilities with Web access, becomes the fundamental contribution of work presented.*

***Resumo.** Los ambientes educativos son cada vez más diversos, sobre todo cuando aprovechan las nuevas tecnologías, y se propician nuevas formas de interacción y de presentación de los recursos y actividades. La creación de material educativo aprovechando el enfoque multimedial orientado al aprendizaje activo con técnicas de realidad aumentada permite enriquecer la realidad con información virtual. La creación de Objetos de Aprendizaje (OA), enfoque promisorio en la educación virtual por su capacidad de reutilización y adaptación a diferentes ambientes y áreas, soportados en ambientes dinámicos e interactivos, extendiendo las posibilidades con acceso Web se convierte en el aporte fundamental del trabajo presentado.*

### 1. Introducción

La creación de objetos de Aprendizaje es uno de los tópicos de más auge en lo referente a material educativo digital y una de las áreas de mayor desarrollo de grupos de trabajo en informática educativa. La orientación de construir recursos acordes a las necesidades, intereses y formas de aprendizaje de los estudiantes requiere de la definición de los perfiles de los aprendices, pero también del diseño de material y actividades educativas en el dominio específico, que permitan reconocer las diferencias en los estudiantes. La disponibilidad de estos recursos y las posibilidades de su reutilización son características de los Objetos de Aprendizaje. Por otro lado, el aprendizaje activo requiere de escenarios interactivos donde el aprendiz pueda relacionarse de diferentes formas con el conocimiento del área de estudio. La concepción de la Realidad

Aumentada RA en educación soporta este enfoque, además de proponer ambientes divertidos y atractivos para los estudiantes.

En la literatura de encuentran muchas aplicaciones de RA en diferentes temas, pero cuando se refiere a recursos educativos, la intencionalidad y estrategias pedagógicas toman un importante papel y hacen particular este campo de influencia. La propuesta presentada está orientada a recoger varios de los elementos planteados y se resumen en un sistema cliente/servidor que permite ofrecer objetos de aprendizaje con realidad aumentada en Web, requiriendo solo de un navegador Web actualizado.

## **2. Breve Marco Referencial sobre la Realidad Aumentada**

La realidad aumentada, RA, es una alternativa para diseñar la forma en que se interactúa con el mundo, sin sustituir el mundo real que estamos experimentando. Esta tecnología aumenta la información virtual sobre el mundo real, para que el usuario a través de su punto de vista, interactúe con los objetos del mundo real y el mundo virtual. Este nuevo enfoque mejora la eficacia y el atractivo de los objetos educativos gracias a la posibilidad de superponer en una aplicación o en un navegador web objetos virtuales en el mundo real, cambiando la forma en que interactuamos con lo que ya existe y se puede ver en tiempo real, en lugar de una experiencia estática. De acuerdo con (Azuma, 1997) y (Mehmet Kesima Y. O., 2012) la realidad aumentada debe tener tres características: la combinación de los mundos real y virtual, que tiene en tiempo real una interacción con el usuario, y que está siendo registrado en un espacio 3D.

### **Realidad Aumentada en la Educación**

La educación se apoya en material y actividades de aprendizaje que se adecuen naturalmente a los objetivos propuestos y preferiblemente apoyada en avances y facilidades tecnológicas acordes al mundo contemporáneo. A pesar de esto no siempre se ofrece contenido dinámico. Alternativamente es posible construir material educativo generado por computador, en un entorno o realidad virtual en tres dimensiones, pero estas escenas requieren de alto rendimiento en el procesamiento gráfico, lo que lo hace más costoso que otros recursos que apoyan métodos de aprendizaje. Pero además si una gran cantidad de mundos virtuales pueden presentar grandes oportunidades para la enseñanza y el aprendizaje, es difícil proporcionar un adecuado nivel de realismo, dado el tiempo, esfuerzo, conocimientos y recursos requeridos. Por otro lado cuando los usuarios se sumergen completamente en este entorno virtual, se divorcian muchas veces del entorno real donde deben aplicar este conocimiento (Mehmet Kesima Y. O., 2012). Como una alternativa en donde se plantea poder utilizar la riqueza de los objetos virtuales en tres dimensiones (3D) y su información implícita, pero aprovechando información explícita del mundo real, relevante para las escenas virtuales y casi siempre disponible.

En la actualidad el uso de la realidad aumentada en el mundo y en la academia ha tomado cada vez más fuerza. Instituciones con mayor adelanto en esta tecnología tienen ya plataformas que soportan la realidad aumentada, algunos ejemplos de ello son Massachusetts Institute of Technology (MIT) y Harvard University que están desarrollando en sus programas y grupos de Educación aplicaciones de Realidad Aumentada en formato de juegos desde hace varios años (X. Basogain, 2007). En el

caso local, el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid con el proyecto de realidad aumentada aplicada a objetos de aprendizaje para asignaturas de ingeniería informática.

RA potencializa la educación proporcionando un medio más interactivo y llamativo fortaleciendo el aprendizaje activo. Para que estos recursos sean aprovechado deben estar disponibles y en este trabajo se propone aprovechar la filosofía de Objetos de Aprendizaje (OA) digitales resaltando las características de disponibilidad, reusabilidad y adaptación y explotando los diferentes niveles de granularidad de los materiales. La existencia de metadatos en los OA permite su descripción, facilidad de localización y acceso desde los repositorios de objetos de aprendizaje (ROA).

Un OA es una unidad didáctica en formato digital, independiente, auto contenida, perdurable y predispuesto para su reutilización en varios contextos educativos por la inclusión de información auto descriptiva en forma de metadatos (López G, 2005) y están conformadas por Unidades de contenido educativo (Material educativo) y metadatos (datos sobre los datos) los cuales son utilizados para describir e identificar los recursos educativos” (Morales, 2013).

Basados en los conceptos y la estructura de los OA, los recursos educativos digitales orientados a la realidad aumentada, que denominaremos OARA, tienen un elemento adicional fundamental que es la interacción con el mundo real, al cual busca enriquecer el mundo real con diferentes tipos de datos de información y formatos multimediales, que ayuden y faciliten la interacción y en este caso el aprendizaje de las personas que interactúan con él.

Inicialmente determinamos los componentes fundamentales de los OARA: Material educativo en 3D, metadatos y el mundo real, gráficamente en la figura 1.

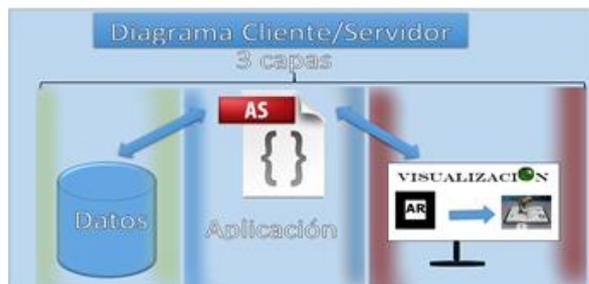


**Figura 1. Componentes de los Objetos de Aprendizaje en Realidad Aumentada (OARA).**

### **3. Modelo Propuesto Cliente/Servidor para Realidad Aumentada**

La propuesta desarrollada por en el marco de un grupo investigación de la Universidad Nacional de Colombia, busca ofrecer un servicio de objetos de aprendizaje con realidad aumentada creados previamente, accesible a todas las personas en el lugar donde los requiera a través de la Web, permitiendo que los usuarios se beneficien de OARA disponibles, sin importar su ubicación. Para ello se ha avanzado en la creación de Objetos de Aprendizaje con Realidad Aumentada y se ha implementado una plataforma Web que concrete estos postulados y abra espacios en proceso de investigación en marcha. En ella se plantea una aplicación cliente/servidor de tres capas, donde interactúan tres elementos fundamentales: la capa de datos donde se almacenan los OARA y sus metadatos; la capa de aplicación que integra y realiza los diferentes tramites con las otras dos capas; y la capa de presentación o visualización que permite al usuario desde la Web obtener objetos de realidad aumentada e interactuar con ellos en actividades de aprendizaje.

La figura 2 muestra el esquema cliente/servidor desarrollado.



**Figura 2. Plataforma C/S de Objetos de Aprendizaje con Realidad Aumentada (OARA).**

A continuación se detalla la propuesta en cada una de las capas del modelo cliente/servidor:

1. **Capa de datos:** En esta capa de datos se almacenan los Objetos de Aprendizaje en realidad aumentada (OARA) utilizando el motor de bases de datos MySQL, dado su fácil funcionamiento y perfecta integración para el desarrollo Web implementado. Se pueden almacenar los materiales educativos o la URL donde se encuentra, los metadatos que los describen y que permiten la integración con otros dos proyectos del Grupo: el repositorio ROAP y la Federación FROAC.

2. **Capa de Aplicación:** La capa de aplicación es fundamental tanto para la interacción de los datos y la comunicación con el motor de bases de datos, como para enlace con el navegador en la capa de visualización y estipular en detalle la salida esperada y ciertas condiciones preestablecidas. Los elementos básicos en esta capa están desarrollados en el lenguaje de Flash llamado Action Script(AS), y también intervienen algunos scripts en lenguaje php, para algunas de las operaciones con mayores facilidades que su contraparte en AS. La versión para el desarrollo fue FlahBuidier 4.0. Las figura 3 presenta la interfaz de trabajo usada, mientras que la figura 8 muestra parte del código desarrollado.

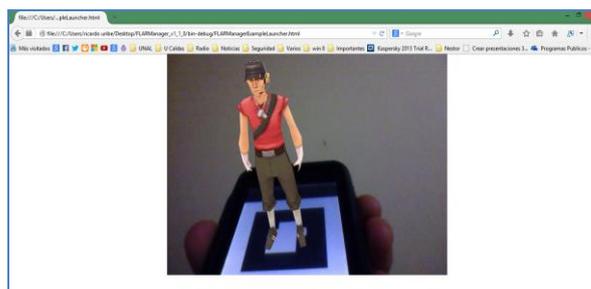
3. **Capa de Presentación:** En la capa de presentación intervendrán varios actores fundamentales: el navegador web, el dispositivo o periférico de video, la aplicación de flash .swf que en el ejecutable de la aplicación se incluye inmersa en una página .html para poder visualizarse con éxito en el navegador y los marcadores que son los que activaran las funciones correspondientes dentro de la visualización de los OARA concretos y los cuales pueden referenciarse a uno o a varios marcadores.

En el caso de la visualización en el momento de probarlo solo funcionó en algunos navegadores, en forma directa, dado a que algunos necesitan una configuración especial de Flash para la presentación.

### **Ejemplo de aplicación**

A continuación un ejemplo del resultado de la implementación propuesta, apoyados en las librerías del proyecto FlarManager \_V1\_1\_0 en el lenguaje ActionScript y orientado a una aplicación Web.

La figura 3 expone el resultado de utilizar la aplicación y presentar un marcador a la cámara web para que sea disparada la escena en la aplicación de realidad aumentada.



**Figura 3. Visualización del OARA en un el navegador Web.**

Actualmente se está aplicando esta iniciativa a un proyecto para la conservación digital de información de dispositivos hardware en el museo ExpoAsi del Departamento de Informática y Computación de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales, permitiendo ofrecer una forma más interactiva para acercarse a la historia de la informática ofreciendo un medio alternativo de aprendizaje.

#### **4. Conclusiones y trabajos futuros**

La aplicación de realidad aumentada en la educación tiene grandes posibilidades en el apoyo al aprendizaje activo fomentando la interactividad con el objeto de estudio. Pero el acceso a estos objetos y a plataformas que los soporten es una limitación. La propuesta presentada busca aprovechar las técnicas de realidad aumentada para crear objetos de aprendizaje ricos en contenido e interactivos, colocándolos disponibles a través de un sistema cliente/servidor que facilite desde un simple navegador y con un marcador básico acceder a dichos objetos.

Dada los problemas con flash, en el soporte y visualización, se exploran otras alternativas de librerías, pero soportadas en Web.

#### **Referencias**

- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Buriticá, J. C. (10 de 12 de 2013). eduteka. Recuperado el 15 de 06 de 2014, de Realidad Aumentada Aplicada a Objetos De Aprendizaje Para Asignaturas De Ingeniería Informática.
- López G, C. (2005). Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning.
- Mehmet Kesima, Y. O. (2012). Augmented reality in education: current technologies and the. *Social and Behavioral Sciences* , 297 – 302.
- Mehmet Kesima, Y. O. (2012). Augmented reality in education: current technologies and the. *Social and Behavioral Sciences*, 297 – 302.
- Morales, V. T. (2013). Sesión 2\_Recursos Educativos Digitales-Conceptos Generales. Sesión 2\_Recursos Educativos Digitales-Conceptos Generales, (pág. 37). Manizales.
- X. Basogain, M. O. (2007). Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. 3.