



REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA EN AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN A DISTANCIA

Eje Temático 3: El mobil learning y la educación virtual
ubicua.

Ingeniero Anyelo Gerley Quintero Reyes, Universidad
Nacional Abierta y a Distancia UNAD- Acacias Colombia

anyelo.quintero@unad.edu.co

Resumen

La Realidad Aumentada permite combinar elementos virtuales y reales de una manera interactiva en tiempo real, además de la utilización de modelado en 3D. Las aplicaciones en este campo permiten infinidad de alternativas de interacción en múltiples escenarios, como son el entretenimiento, la arquitectura, la medicina, las comunidades virtuales, el marketing y la educación entre otros.

Y es precisamente desde la educación a distancia (EAD) donde se han presentado avances y oportunidades especialmente en Ambientes Virtuales como mecanismo para contribuir al fortalecimiento de estrategias de aprendizaje.

Las tecnologías implementadas en dispositivos móviles y apoyadas a través de mecanismos de realidad mixta (Realidad Aumentada) han contribuido el desarrollo de aplicaciones de Multimedia en entornos virtuales de aprendizaje.

Palabras Clave: Realidad Aumentada, Mobil Learning, Ubicuidad, Layar, Pedagogía, Ambientes Virtuales de Aprendizaje, Código QR.

REALIDAD AUMENTADA: TECNOLOGIA QUE BENEFICIA EL APRENDIZAJE EN EAD

La modalidad de educación a distancia exige que las estrategias pedagógicas obedezcan a la implementación de tecnologías que favorezcan este tipo de escenarios. En prospección la RA (Realidad Aumentada) favorece el desarrollo de aplicaciones de Multimedia con la utilización de dispositivos móviles.

Los adelantos tecnológicos en dispositivos móviles ofrecen múltiples formas de acceso a la información. Esta información puede tener su origen en patrones definidos por el usuario, objetos físicos ubicados intencionalmente en laboratorios de prácticas, lugares físicos o para reconocimiento de personas.

La interacción se ha convertido en el eje dinamizador de procesos de aprendizaje, ya que al mejorarse la comunicación entre el usuario y el ordenador facilita para ello la comprensión y por ende el aprendizaje. Este proyecto explora técnicas de interacción a través de realidad aumentada y formas de modelado para lograr el reconocimiento y ampliación de la información.

En la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (www.unad.edu.co) se han venido desarrollando investigaciones como parte de nuestra misión institucional para contribuir a la educación para todos mediante la investigación y las innovaciones metodológicas y didácticas con la utilización de las TIC's entre otros aspectos fundantes de nuestra esencia.

Desde el grupo Actio y con registro en Colciencias (COL0073715) se planteó una investigación que fortaleciera el aprendizaje en la modalidad a distancia del CEAD (Centro de Educación A Distancia) Acacias donde se llevan a cabo prácticas de laboratorio, además del acceso ubicuo a la información académica del centro.

OBJETIVOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

OBJETIVO GENERAL

- Diseñar contenidos multimediales soportados en Realidad Aumentada como apoyo al desarrollo de laboratorios en el CEAD Acacias e implementados con dispositivos móviles

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar técnicas de interacciones para aplicaciones de Realidad Aumentada.
- Realizar modelado en 2D y 3D de objetos con software libre.
- Identificar técnicas de renderizado de imágenes.

- Determinar las diferentes formas de acceso ubicuo de la información académica en la zona Amazonia Orinoquia.
- Explorar técnicas de reconocimiento de objetos RA con tecnologías móviles.

FUNDAMENTOS DE LA REALIDAD AUMENTADA

La Realidad Aumentada (RA) hace su presencia en la década de los 90 cuando se logra la combinación de imágenes generadas por el computador según la percepción del mundo real por parte del usuario. En este sentido se trabajan con 3 tipos de tecnología: a) computadores de procesamiento rápido, b) renderizado de gráficos en tiempo real, y c) sistemas de seguimiento de precisión portables.

Son diversas las tecnologías empleadas en RA como son entre otras, procesamiento de señales, seguimiento de la posición del usuario, generación de imágenes virtuales, reconocimiento/visión por computador, visualización de la información, renderizado de gráficos, estructuración de la información, y computación distribuida. En el portal [1] se encuentra información relacionada con investigaciones, tecnologías y recursos utilizados en Realidad Aumentada.

La movilidad del usuario también está influyendo en las aplicaciones ya que exige de computación móvil en entornos donde se necesita acceder a servicios independientes de lugar y del tiempo.

Las aplicaciones de RA en educación buscan dinamizar la interacción combinando el texto impreso en papel con páginas que incorporan contenidos virtuales [2]; el estudiante a través de un visualizador de mano como el que se aprecia en la figura 1, lee un libro y visualiza sobre las paginas información virtual.



Figura 1. El Magic Book y sus aplicaciones en materias de ciencias sociales.

Las aplicaciones innovadoras utilizan herramientas basadas en 3D y con alta interacción para facilitar la comprensión en diferentes áreas de las ciencias.

Proyectos de investigación están avanzando en la generación de tecnologías orientadas al desarrollo de Plataformas Basadas en Realidad Aumentada; los primeros avances están incorporando la marca del propio QR y la marca de Realidad Aumentada. Los contenidos creados mediante QR se integran en una mini-web con diversidad de fuentes 3D [3].

Existen plataformas para desarrollar contenidos multimedia basados en RA. En la modalidad de educación en línea, se encuentra la plataforma AMIRE [4], y ha sido seleccionada para la creación de videos multimediales como elementos integradores en el proceso de enseñanza para ingeniería. Amire es un proyecto sobre la creación eficiente y la modificación de la realidad aumentada (RA) y aplicaciones de realidad mixta (RM). Amire proporciona las herramientas para la autoría de AR / MR aplicaciones basadas en una biblioteca de componentes. [5]

Las mini-aplicaciones en esta plataforma vislumbran el potencial que sus componentes ofrecen para realizar contenidos basados en RA.

La figura 2 muestra un ejemplo de una aplicación de una ciudad virtual donde se combinan imágenes reales con imágenes 2D y 3D asociadas a un grupo de marcadores.



Figura 2. Aplicación AMIRE con contenidos 2D y 3D.

Los pasos para el desarrollo de una aplicación van desde el diseño de la aplicación, diseño de contenidos, generación de contenidos hasta el desarrollo de la aplicación en la plataforma. Sin embargo esto varía en la medida de los mismos requerimientos y alcances del proyecto.

Considerando nuestro entorno más inmediato para el caso de educación a distancia, los cursos de ingeniería proporcionan elementos donde la aplicación de la RA podría ser eficiente.

Los laboratorios de asignaturas impartidas en las Escuelas de Ingeniería son áreas apropiadas para el desarrollo de esta tecnología, aquí los estudiantes logran experimentar con dispositivos mecánicos, eléctricos, motores, sistemas computacionales, etc.

En [6] se explica como la realidad aumentada sirve como puente entre los conceptos teóricos y la experimentación directa con los dispositivos reales (circuitos electrónicos). La cámara lee la imagen del dispositivo en cuestión y muestra en el monitor del computador ese dispositivo real con la información adicional/virtual. Esta información virtual que es añadida a la imagen del dispositivo corresponde a los conceptos teóricos de la materia estudiada y presentada en múltiples formatos (texto, video, audio, vínculos externos, animaciones). En prospección los dispositivos móviles se convertirán en

escenarios para mostrar realidad aumentada no solo de objetos, sino también de sitios geográficos y usuarios.

Otras aplicaciones figuran en el campo de los juegos con varias apuestas por las posibilidades y la diversidad en la manera de jugar [7]; constituyéndose en la incursión de juegos on-line con bastante acogida.

CODIGOS QR

Los códigos bidireccionales han tenido influencia y ejercen una alternativa a la hora de acceder de manera ubicua a la información.

Un código QR (código de barras de respuesta rápida) es un sistema para almacenar información en una matriz de puntos o un código de barras bidimensional. Caracterizado por los tres cuadrados que se encuentran en las esquinas y que permiten detectar la posición del código al lector. Su utilidad inmediata es la lectura del contenido a muy alta velocidad.



Algunas aplicaciones:

- Administración de Inventarios
- Industria
- Marketing
- Música
- Comercio Electrónico

Códigos QR Personalizados

Mediante aplicaciones se permite la personalización de los QR-Codes, ya sea con colores o con imágenes y con textos incrustados.

A continuación se muestra el proceso de decodificar la información con un dispositivo móvil.



CODIGOS QR (Qr-codes personalizados) utilizados en el CEAD Acacias-UNAD

Aprovechando la ventaja que tienen los códigos QR para almacenar información en los dispositivos móviles y no introducir datos de manera manual, además del potencial de marketing se ha avanzado en la UNAD – CEAD Acacias en:

Utilización de Códigos QR para la ubicación de información académica del CEAD (Direcciones URL, descarga de archivos, mensajes SMS, Texto, Números Telefónicos, Vcard) relacionada con Eventos, Horarios, Inducciones. El agregado de códigos QR puede estar disponible en carteleras y en páginas web que pueden ser leídos por PC, smartphone o tablet o lectores (scanner de QR).

Por ejemplo: En la ciudad de Medellín (Colombia) se va a llevar a cabo el Primer Encuentro Nacional de Ingeniería Colombiana. Este evento es organizado por la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería; Como estrategia se han agregado a la página de nuestra zona (<http://www.unad.edu.co/amazonia/index.php/academico/escuelas/ciencias-basicas-tecnologias-e-ingenierias>) cuatro códigos QR. Estos códigos se han generado previamente a través de un software que hemos diseñado para codificar información básica.

Mediante un Smartphone y un programa lector de código leemos cada uno de los códigos. Esta información es pasada inmediatamente al móvil.

El primer código muestra la agenda del evento. (Ver Fig. 4)

El segundo código muestra los valores de inscripción.

El tercer código muestra el hotel recomendado.

El cuarto código muestra los datos de contacto. (Ver Fig. 3)



Figura 3. Códigos agregados a la página.



Figura 4. Agenda del Evento

Componentes para visualizar la Realidad Aumentada

El sistema básico para visualizar Realidad Aumentada consta de 4 componentes:

- Un marcador o patrón impreso que actúa como referente espacial indicando al software en que lugar debe ubicar los objetos virtuales.
- Una cámara que toma la información desde el mundo real y la transmite al software generador de la experiencia de realidad aumentada.
- Una pantalla donde se observa la realidad mixta creada.
- Software generador de la experiencia de Realidad Aumentada.



DISEÑO DE UN SISTEMA DE REALIDAD AUMENTADA

Se requiere realizar los siguientes pasos para desarrollar una aplicación de contenidos multimedia basada en Realidad Aumentada: a) Análisis y recolección de la información: En esta fase se identifica la necesidad del aprendizaje, que se puede mejorar o innovar?, tener claro que es lo que se va a enseñar y a quien, identificar los datos generales del Contenido multimedia RA y obtener el material didáctico para realizarlo. En este apartado también se diligenciará un formato donde se especifica el nombre, descripción, área del conocimiento, sub-área del conocimiento, nombre del curso, nombre del programa y perfil del alumno a quien va dirigido el objeto en RA.

b) diseño de la aplicación y de los contenidos: En esta etapa se identifican los cursos prácticos de la escuela de ingeniería para el modelado de objetos en 2D y 3D. Se buscarán cursos en el área de ingeniería de sistemas. Una vez identificados se explorará la información de los módulos y las guías de

prácticas para algunos de ellos. La aplicación girara en un entorno donde se involucre el desarrollo a través de software libre. Los contenidos presentaran información en diferentes formatos (texto, video, audio, vínculos externos, animaciones)

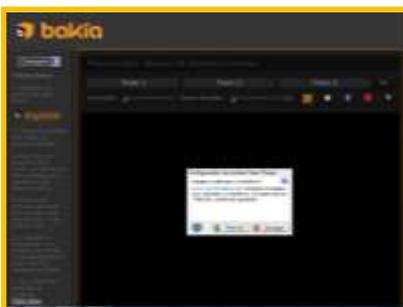
c) generación de los contenidos: Con programas de modelado en 2D se diseñan toda la información textual, vínculos y animaciones. Para los objetos en 3D con movimiento se trabajara específicamente con software libre (Blender).

y d) desarrollo de la aplicación en la plataforma de Realidad Aumentada (AMIRE). Esta plataforma ofrece una amplia biblioteca de funciones para mezclado en 2D y 3D.

HERRAMIENTAS PARA DEL DESARROLLO DE PATRONES Y CONTENIDOS

- **Herramientas para el diseño de patrones**
 - Adobe Illustrator
 - Adobe Fireworks
- **Herramientas de Diseño de contenido en 3 D**
 - Google Sketchup
 - Autodesk 3D
 - Blender
- **Herramientas Reconocimiento de Patrones**
 - BuildAr Pro

SITIOS WEB PARA EXPERIMENTAR LA REALIDAD AUMENTADA



El sitio bakia permite visualizar los efectos después de escribir un texto. Los efectos de inclinación, color y efectos de fuegos pirotécnicos se aprecian de manera dinámica al leer el patrón.

El texto escrito aparece de color rojo sobre el patrón. Las letras presentan movimiento e inclinación.



AVANCES Y RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados se diversifican en las siguientes áreas:

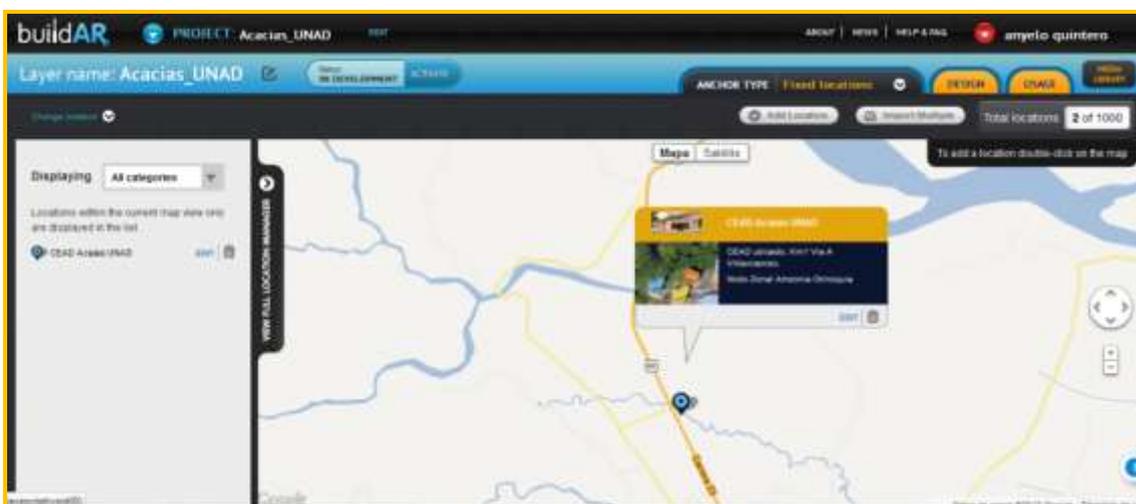
- Contenidos multimediales basados en realidad aumentada que presente información adicional de los dispositivos reales de los laboratorios.
- Contenidos multimediales que integre Códigos Qr y Realidad aumentada para el acceso a la información académica del CEAD Acacias.
- Reconocimiento de objetos por posición fija y relativa.

LAYAR, GEOLOCALIZACION (primeros avances en ubicuidad con tecnología móvil)

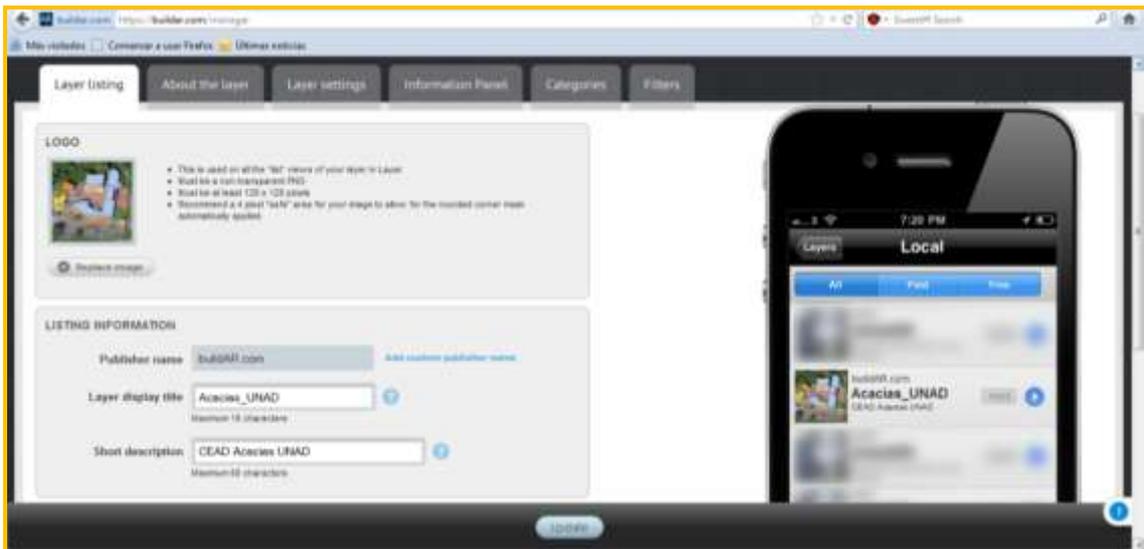
Layar cumple las funciones de navegador de aplicaciones para realidad aumentada.

Uno de los propósitos del proyecto es poder facilitar información académica del CEAD de manera ubicua (horarios de tutoría, horarios de práctica, eventos académicos, información del cuerpo académico, entre otros); para ello se han llevado a cabo los siguientes pasos:

- Se ha registrado geográficamente el Centro de Educación A Distancia ubicado en el municipio de Acacias. Layar facilita la ubicación por coordenadas o por mapa



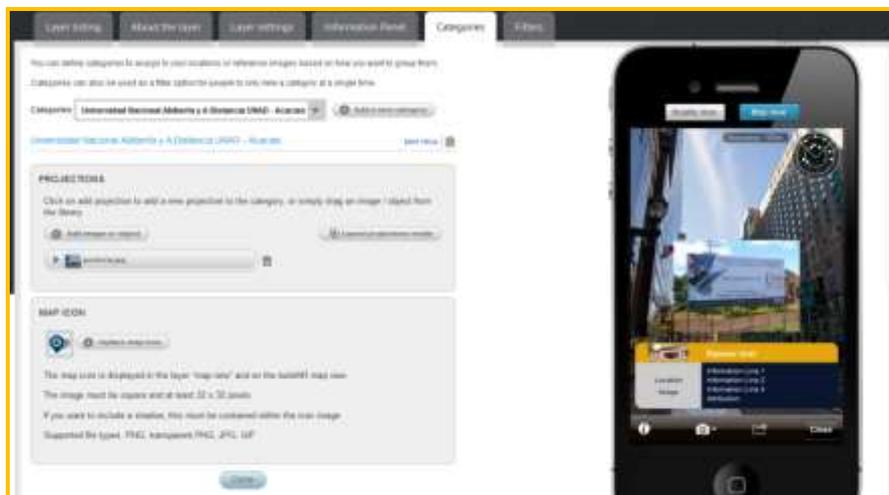
- El siguiente paso es configurar las capas que van a formar parte tanto de las vistas preliminares en el móvil, como también de las distancias por defecto para ubicar el CEAD. En la siguiente figura se aprecia la vista preliminar que aparecerá en el teléfono del usuario.



- Nerby es una característica que permite establecer el intervalo de actualización y aproximaciones de distancia



- Efectos, recursos como link, videos, audio y archivos se vinculan. Estos aparecerán solo si el móvil está a una determinada distancia. Por defecto se puede configurar entre 100 mts y 1500 mts



PRODUCTOS

- Galería de objetos modelados en 2D y 3D.
- Galería de objetos modelados en 2D y 3D animados.
- Patrones de reconocimiento para contenidos basados en RA.
- Codigos QR.

Modelo en 3D estatico



Código QR



Modelo 3D



Patrón



Modelo 3D en movimiento

CONCLUSIONES

El aprendizaje experimentado en laboratorios se convierte en el soporte para continuar desarrollando aplicaciones en 3D. La realidad aumentada emerge como elemento fundamental para el aprendizaje; se han descrito los fundamentos básicos y las diferentes iniciativas de su aplicación en diversos campos.

En la educación a distancia y especialmente en la zona Amazonia Orinoquia donde las dificultades de conectividad son considerables, es aquí donde se puede explorar diversas alternativas de la implementación para la experimentación en los laboratorios de la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería del CEAD Acacias.

REFERENCIAS

- [1] Portal de la Realidad Aumentada. <http://www.augmented-reality.org/>
- [2] Magic Book y otros proyectos. The Human Interface Technology Laboratory New Zealand (HIT Lab NZ), University of Canterbury, Christchurch, New Zealand. <http://www.hitlabnz.org/>
- [3] Plataforma Basada en Realidad Aumentada. <http://www.dagri.com/>
- [4] AMIRE: Authoring Mixed Reality – Project Reference: IST-2001-34024. EU IST Programme. <http://sourceforge.net/projects/amire/>
- [5] Creación de Mezclado y Realidad Aumentada. <http://sourceforge.net/projects/amire/>
- [6] X. Basogain, J.L. Izgara and D. Borro. Educational Mobile Environment with Augmented Reality Technology. INTED2007 Proceedings CD. ISBN: 84-611-4517-8.
Editor: IATED
- [7] http://www.blasttheory.co.uk/bt/work_cysmn.html

CURRICULUM VITAE

ANYELO GERLEY QUINTERO REYES

Ingeniero de Sistemas

Mg. Ciencias de la Educación



Ingeniero de sistemas, Especialista en Dirección Prospectiva y Estratégica de las Organizaciones Universitarias de la UNAD. Mg en Ciencias de la Educación, docente universitario e investigador programa Ingeniería de Sistemas UNAD. Docente universitario Universidad Minuto de Dios. Decano Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería de la Zona Amazonia Orinoquia para la UNAD.

Conformación de semilleros de investigación para fortalecer las líneas investigación de la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería.

Investigador principal de proyectos para participar en convocatorias internas de la Unad para grupos no categorizados.

- Investigador principal de proyectos: Evaluación de los criterios de calidad de ambientes virtuales de Aprendizaje en el curso de profundización CISCO. Realidad Aumentada como estrategia pedagógica en Ambientes Virtuales de Aprendizaje.
- Líder grupo de investigación Actio.
- Conformación de semilleros de Investigación Gahnk e Innova.