

## Aplicación móvil de realidad aumentada para la ubicación de las aulas de clase en el Campus Porvenir de la Universidad de la Amazonia

Mobile augmented reality app for the location of the classrooms in Porvenir Campus of the Amazonia University

Móvel aumentada aplicativo de realidade para a localização das salas de aula no Campus Porvenir, da Universidade da Amazônia

Carlos Alberto Sandoval<sup>1</sup>

Leidy Vanessa Carvajal Beltrán<sup>2</sup>

### Resumen

El presente trabajo es una investigación del semillero de Sistemas con Aplicación de la Realidad Aumentada (SARA), tiene como propósito desarrollar una aplicación móvil de realidad aumentada para la ubicación de las aulas de clase en el Campus Porvenir de la Universidad de la Amazonia. Se desarrolla mediante un diseño metodológico exploratorio y proyectivo, con un enfoque sistémico. La propuesta busca enseñar de forma dinámica y autónoma a ubicarse dentro de los diferentes espacios físicos del Campus Porvenir, haciendo uso de tecnologías de la información y la comunicación TIC.

### Palabras Clave:

Realidad aumentada, aplicación móvil, ubicación, modelos 3D, autoaprendizaje, TIC.

### Abstract

This research work is a hotbed of Systems Application of Augmented Reality (SARA), it aims to develop a mobile augmented reality app for the location of the classrooms in Porvenir Campus of the Amazonia University. It is developed through an exploratory and projective methodological design, with a systemic approach. The proposal seeks to teach dynamically and autonomously located in different physical spaces of the Porvenir Campus, using information and communications technology ICT.

### Keywords:

<sup>1</sup> Estudiante Universidad de la Amazonia, Florencia-Colombia. Contacto: ca.sandoval@udla.edu.co

<sup>2</sup> Docente Universidad de la Amazonia, Florencia-Colombia. Contacto: l.carvajal@udla.edu.co

	<p>Augmented reality, mobile application, location, 3D models, self-learning, ICT.</p> <p><b>Resumo</b>  Este trabalho de investigação é um foco de Aplicação de Sistemas de Realidade Aumentada (SARA), que tem como objetivo desenvolver uma aplicação de realidade aumentada móvel para a localização das salas de aula em Porvenir Campus da Universidade da Amazônia. É desenvolvido por meio de um desenho metodológico exploratória e projetiva, com uma abordagem sistémica. A proposta visa ensinar de forma dinâmica e autonomamente localizados em diferentes espaços físicos do Porvenir Campus, usando a tecnologia da informação e comunicação TIC.</p> <p><b>Palavras-chave:</b>  A realidade aumentada, aplicativos móveis, localização, modelos 3D, auto-aprendizagem, as TIC.</p>
--	---

## INTRODUCCIÓN

La Universidad de la Amazonia en adelante Uniamazonia, recibe semestralmente estudiantes de primer curso que en promedio corresponden a un 15% del total de matriculados en la Universidad de la Amazonia para un periodo académico determinado (SNIES, 2014). Es una población significativa que en su mayoría ingresan a la institución desconociendo los procesos misionales, las estructuras físicas y los servicios que se ofrecen.

Aunque existe una semana de inducción para los estudiantes nuevos, el tiempo de reconocimiento de espacios físicos es limitado y no se garantiza la asistencia de toda la población en las diferentes jornadas, motivo por el cual se genera un desconocimiento en la ubicación de las aulas de clase principalmente durante las primeras semanas, espacios físicos que incluso no son identificados con claridad por los mismos estudiantes de semestres avanzados. Esta situación genera impuntualidad en los horarios de clase, desorientación e incluso tensión o miedo a preguntar por su condición de estudiantes nuevos.

Por lo tanto, en el presente trabajo se propone el desarrollo de una aplicación móvil que permita crear una experiencia de realidad aumentada y facilitar a los usuarios encontrar la ubicación de las aulas del Campus Porvenir de la Uniamazonia. Se

busca enseñar a los estudiantes y a la población en general de una forma dinámica, es una estrategia que lograría la optimización de información, logrando motivación por conocer de forma autónoma los diferentes espacios físicos, así como la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación.

## **Objetivos**

Desarrollar una aplicación móvil de realidad aumentada para la ubicación de las aulas de clase en el Campus Porvenir de la Universidad de la Amazonia.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Realidad Aumentada**

La realidad aumentada (en inglés Augmented Reality o AR) se define como una de las tecnologías que permiten superponer en tiempo real, información generada virtualmente, en un entorno del mundo real. De esta forma se recrea un entorno en el que la información y los objetos virtuales se fusionan con elementos reales, permitiendo ofrecer una experiencia tal para el usuario, que puede llegar a influenciar la percepción que se tiene de la realidad (Fundación Telefónica, 2011).

La realidad aumentada permite combinar elementos del mundo real con el mundo virtual a través de la integración e inclusión de objetos creados y proyectados por medio de un dispositivo, estos son agregados de forma mixta a la visión común y real que se tiene del mundo. A esta combinación se le denomina realidad aumentada la cual puede ser apreciada con la ayuda de un dispositivo de salida como por ejemplo visores, monitores, dispositivo móvil e incluso con elementos de uso común como gafas o lentes (Avilés Tenorio, 2014; Melo, et al, 2016).

### **Realidad Aumentada en la ubicación de espacios físicos**

Algunas aplicaciones que mediante la realidad aumentada permiten la ubicación de sitios dentro de un espacio son:

**VisuarTour:** permite dar a conocer y ubicar los yacimientos arqueológicos y monumentos históricos tal como fueron construidos, con el fin de dar a conocer el patrimonio histórico y cultural de las ciudades.

**Descubre PUCP:** es una aplicación para dispositivos móviles desarrollada por la Dirección Informática Académica (DIA) de la Pontificia Universidad Católica del Perú, que muestra la ubicación e información de lugares y eventos dentro del Campus universitario.

**WikiTude:** es un buscador capaz de localizar puntos de interés en el mapa utilizando la realidad aumentada. Permite buscar restaurantes cercanos, sitios recomendados por usuarios a través de TripAdvisor o explorar zonas con vínculos directos a entradas en Wikipedia. Además, poder ver tweets geo localizados y otros detalles sobre redes sociales. Toda esta información puede estar agregada y mostrarse como puntos de interés flotantes al alrededor con tan solo apuntar con el smartphone en cualquier dirección.

### **Marcador**

Para el uso de la realidad aumentada se requiere leer un marcador o target, son hojas de papel impresas de imágenes o patrones previamente establecidos las cuales son leídas por la cámara y luego de ser analizada por el software se realiza una acción específica asociada a cada imagen (Zarate Nava, Mendoza González, Aguilar Galicia, & Padilla Flores, 2013).

### **METODOLOGÍA**

La investigación tiene un diseño metodológico compuesto por el método exploratorio y proyectivo. Exploratorio porque se busca indagar sobre los sistemas de realidad aumentada para la ubicación de espacios físicos y sus desarrollos tecnológicos y proyectivo porque permite proponer soluciones factibles e innovadoras desde el uso de la realidad aumentada para la ubicación de las aulas de clase en la Uniamazonia. Estos métodos van acompañados de un enfoque sistémico para lograr analizar desde la teoría general de sistemas los diferentes elementos que integran el sistema de realidad aumentada (Gallego y Millán, 2016).

## RESULTADOS

Inicialmente, la investigación logró indagar sobre aplicaciones de realidad aumentada para la ubicación de espacios físicos, permitiendo identificar las tecnologías desarrolladas en proyectos relacionados y seleccionar las herramientas de desarrollo para la construcción de aplicaciones de realidad aumentada en dispositivos móviles.

**Plataforma de Desarrollo.** Se realiza un análisis comparativo de las plataformas que existen en la actualidad y cuál es su influencia en el mercado global.

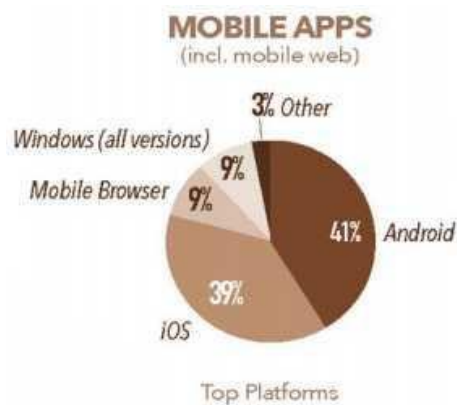


Figura 1. Comparativas plataformas de Desarrollo. (Developer Economics, 2015)

Android siendo el sistema operativo con más interés para el desarrollo de aplicaciones móviles con un 41% de empleabilidad frente a otras plataformas, desarrollado por google y basado en GNU/Linux, se convierte en la mejor opción de elección para el desarrollo de este proyecto, debido a la amplia gama de características y la facilidad con la que se presentan el despliegue y construcción de aplicaciones móviles (Developer Economics, 2015).

**Entorno de Desarrollo.** Estableciendo criterios de selección (costos, capacidad de integrarse a múltiples plataformas, línea de aprendizaje y flujo de trabajo), se eligieron las siguientes herramientas para el desarrollo de la aplicación de realidad aumentada:

**SDK Vuforia:** es un kit de desarrollo de software, para aplicaciones de realidad aumentada y realidad virtual, se basa en utilizar la tecnología de visión por ordenador para reconocer y realizar un seguimiento de las imágenes planas (objetivos imagen) y objetos 3D simples, tales como cajas. Esta capacidad de registro de imágenes permite a los desarrolladores posicionar y orientar los objetos virtuales, tales como modelos en 3D y otros medios, en relación con las imágenes del mundo real cuando éstos se ven a través de la cámara de un dispositivo móvil (García, 2013; Tovar et al, 2015).

**Unity 3D:** es un potente ecosistema de desarrollo de videojuegos, el cual cuenta con un motor de gráficos con herramientas que facilitan su manejo y el flujo de trabajo, incorporando una gran cantidad de características a la hora de crear contenidos.

Estas dos herramientas se integran con facilidad y permiten desarrollar aplicaciones para diferentes plataformas, además de contar con versiones de uso totalmente gratuitas.

**Creación de Contenidos Digitales.** Las herramientas para la creación y el diseño de los contenidos gráficos son:

**Adobe Photoshop:** es un editor gráfico desarrollado por la empresa Adobe Systems utilizado principalmente para ilustración, edición de imágenes y fotografías, con el tiempo se le han ido incorporado mejoras en el espacio de trabajo, la inclusión de elementos vectoriales, gestión avanzada de color, tratamiento extensivo de tipografías, control y retoque de color, efectos creativos, etc.

**Blender:** es un programa de creación de contenidos en 3D que permite el modelado de objetos, animación y composición de escenas, el procesamiento de escenas complejas en 3D, además de ser un software open source gratuito, lo cual facilita su integración con infinidad de herramientas.

En un segundo momento, se realizó el análisis de requerimientos de la aplicación móvil, en la siguiente figura se muestra la funcionalidad desde un enfoque sistémico:



Figura 2. Análisis sistémico de la aplicación.

Teniendo claridad sobre la funcionalidad de la aplicación, se inició con la fase de diseño de la misma:

**Diseño de Interfaz.** Para facilitar la relación entre aplicación-usuario, los diseños de las interfaces son simples, sencillos e intuitivos, garantizando que su implementación sea menos complicada. Bajo el criterio de la institucionalidad, se establece el manejo de los colores blanco, verde y rojo representativos de la Universidad de la Amazonia.



Figura 3. Interfaz inicio aplicación.

**Diseño Modelado 3D.** Después de terminar el diseño de la interfaz de navegación y usuario, se dio inicio al modelado 3D de la arquitectura física del Campus porvenir de la Universidad de la Amazonia, para lo cual se trabajó bajo el concepto de mantener la cantidad de recursos en lo más mínimo, sin afectar la estética de los diseños tridimensionales, con el propósito de un desarrollo orientado a dispositivos móviles y tabletas; para este caso se utilizó una técnica de modelado 3D en la que se establecía una cantidad de triángulos máxima de 1500 para el modelo tridimensional, con el objeto de optimizar en lo más posible la ejecución del aplicativo de realidad aumentada.

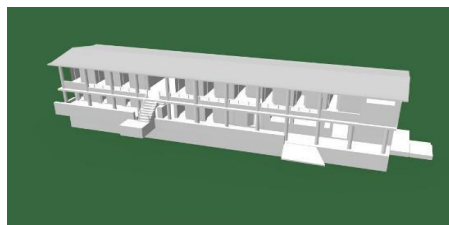


Figura 4. Modelo 3D bloque 7.

Terminado el modelado 3D, el siguiente proceso es realizar el mapeado UV de cada modelo 3D, esto con fin de realizar el texturizado de cada modelo mediante la edición de su mapa UV.

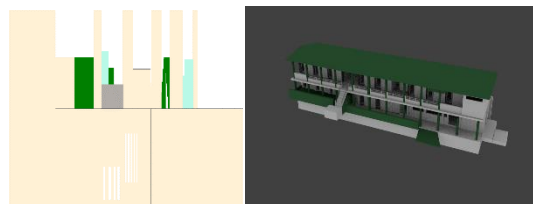


Figura 5. Mapa UV y Modelo 3D Bloque 7 con Mapa UV aplicado.

**Diseño Marcadores.** Con el propósito de mantener el carácter institucional, el diseño de los marcadores se basa en la utilización del logo de la Universidad de la Amazonia acompañado de un concepto vectorial en un tono de color oscuro, esto facilita que las librerías de realidad aumentada creen la mayor cantidad de puntos sobre la imagen para su reconocimiento.





Figura 6. Marcador Aplicación.

Finalmente, se encuentra en desarrollo la implementación de las funciones de la aplicación móvil; a continuación, se describen resultados parciales sobre la implementación en Unity 3D para el despliegue de todos los recursos dentro del entorno de desarrollo de la aplicación de realidad aumentada:

**Integrando librerías Vuforia en Unity.** En esta fase fue necesario descargar el plugin desde la web oficial de Vuforia, el cual contiene las librerías y los recursos para crear la aplicación, este archivo viene comprimido con una extensión unity.package, una vez se importa el archivo dentro del entorno de desarrollo, se cuenta con dos elementos una ARcamera y un ImageTraget necesarios para que la cámara del dispositivo ya haga el reconocimiento del marcador.

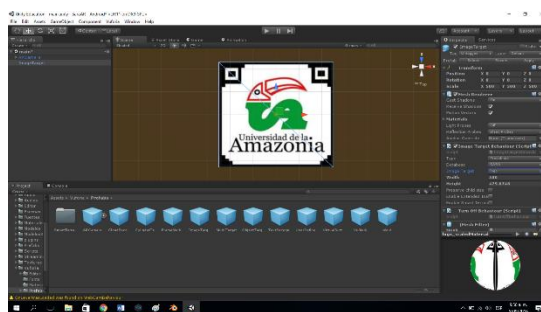


Figura 7. Integrando Vuforia en Unity.

**Creando Escenario.** Aquí se integran todos los recursos 3D, esto con el fin de crear un ambiente virtual donde se vea representado el Campus porvenir de la Universidad de la Amazonia, todos estos elementos se asocian al ImageTarget que actúa como el disparador de un evento, una vez la cámara reconoce el marcador, sobre este se proyecta todos los contenidos relacionados a la aplicación.

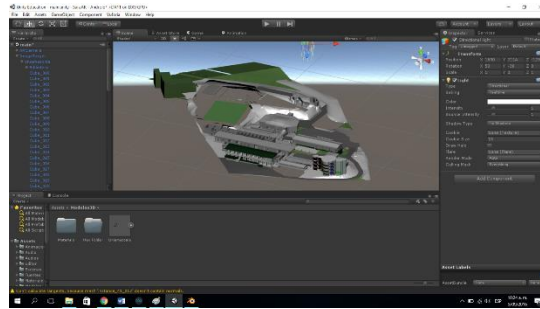


Figura 8. Creando escenario.

El proyecto de investigación se encuentra en proceso de culminación, realizando actividades de programación de las funciones de la aplicación móvil de realidad aumentada, principalmente para la generación de las rutas de acceso y los recorridos relacionados con la búsqueda de un espacio físico. En la figura 9 se presenta un prototipo de lectura del marcador para el reconocimiento del bloque 7 del Campus Porvenir.



Figura 9. Prototipo de la aplicación.

## CONCLUSIONES

La realidad aumentada se ha convertido en una tendencia dentro de los procesos académicos y de investigación, potenciando la forma como se aprende y cómo a través de las herramientas tecnológicas se facilita el trabajo y se obtiene un mejor rendimiento.

La estrategia dinámica propuesta en el semillero SARA busca facilitar el autoaprendizaje en temas de interés académico como la ubicación de los espacios físicos, satisfaciendo necesidades del diario vivir, mediante la integración de tecnología y elementos multimedia que generan motivación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avilés Tenorio, R. F. (2014). Modelo de realidad aumentada aplicada a la difusión de patrimonio (tesis de maestría). Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador.

Developer Economics (19 de Feb de 2015). Developer Economics: The State of the Developer Nation Q1 2015. Recuperado el 1 de septiembre de 2016, de <https://www.developereconomics.com/reports/developer-economics-q1-2015-state-developer-nation>.

Fundación Telefónica. (2011). Realidad aumentada: una nueva lente para ver el mundo. Madrid, España: Ariel, S.A.

Gallego Torres, A. P., & Millán-Rojas, E. E. Hacia una nueva concepción epistemológica de la metodología científica. *Revista Científica*, (24), 5-7. <https://doi.org/10.14483/23448350.10582>

García, A. (2013). Diseño e implementación de aplicaciones móviles para la imagen de marca de una empresa (II) (tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Catalunya, Catalunya, España.

Melo-López, C. A., Salcedo-Parra, O. J., & Gallego-Torres, R. A. (2016). Networks and their traffic in multiplayer games. *Revista Científica*, 1(24), 100-109. <https://doi.org/10.14483/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.24.a10>

SNIES (15 de Diciembre de 2014). Población estudiantil: matriculados en primer curso y matriculados. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado el 13 de Mayo de 2015, de <http://bi.mineduccion.gov.co:8380/eportal/web/snies1/poblacion-estudiantil>.

Tovar-Cardozo, D. A., Pimienta-Acero, L. M., & Ramírez-Saavedra, E. R. (2015). Internet: Más Allá de la superficie-Internet: Beyond the surface. *Revista Científica*, 1(21), 80-91. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2015.21.a8>

Zarate Nava, M. R., Mendoza González, C. F., Aguilar Galicia, H., & Padilla Flores, J. M. (2013). Marcadores para la realidad aumentada para fines educativos. *ReCIBE*(3), 1-17.