

# DESARROLLO DE UN JUEGO PARA MEJORAR LA PERCEPCIÓN DE LA PROFUNDIDAD UTILIZANDO REALIDAD AUMENTADA

## DEVELOPING A GAME TO IMPROVE DEPTH PERCEPTION USING AUGMENTED REALITY

Carlos Arévalo\*, Anthony Ortiz\*, Miguel Pimienta\*, Randy Muñoz\*, Ena de la Cruz\* & Silvia Moreno-Trillos\*\*  
{smoreno12@unisimonbolivar.edu.co}

*Universidad Simón Bolívar, Barranquilla-Colombia*

**Resumen** | El objetivo del proyecto es desarrollar un videojuego basado en la realidad aumentada que permita implementar o desarrollar el conocimiento de la percepción mediante la realidad aumentada en personas como jóvenes y adultos. Una adecuada percepción de la profundidad puede ser crucial en algunas profesiones, como por ejemplo para un cirujano o para personal militar, este proyecto propone la realización una aplicación de realidad aumentada que permite entrenar estas habilidades y ayudar a desarrollar precisión en tareas comunes para estas profesiones relacionadas con la percepción de la profundidad, de esta manera las personas que jueguen este videojuego tendrán la capacidad de interactuar con el mundo real de una manera más ágil y precisa, este videojuego será diseñado utilizando *frameworks*, que son herramientas que facilitan la implementación de la realidad aumentada.

**Palabras clave:** *Realidad Aumentada, Marco de trabajo, Percepción, Videojuego*

**Abstract** | The project goal is to develop a video game based on the augmented reality that allows us to implement or to develop the knowledge perception through augmented reality in young and adults. A suitable perception of the depth can be crucial in some professions, example, for a surgeon or for military personnel This project proposes to realize an augmented reality application that allows to train these skills and help to develop precision in common tasks for these professions related with the depth perception, hereby the persons who play this video game will have the aptitude to interact with the real world of a most agile and precise way, this videogame will be designed using frameworks, which are tools that facilitate the implementation of augmented reality.

**Key-words:** *Augmented Reality, Frameworks, Perception, Videogame*



### Para referenciar este artículo (IEEE):

[N] C. Arévalo, A. Ortiz, M. Pimienta, R. Muñoz, E. De la Cruz & S. Moreno-Trillos, "Desarrollo de un juego para mejorar la percepción de la profundidad utilizando realidad aumentada", *Investigación y Desarrollo en TIC*, vol. 7, no. 2, pp. 55-60 2016.

### Artículo resultado de formación para la investigación

\*Estudiante del programa de Ingeniería de Sistemas.

\*\* *Tutora*, Profesora e investigadora del grupo Gestión de la Innovación y el Emprendimiento.

## I. INTRODUCCIÓN

Este proyecto se basa en el desarrollo de un videojuego donde los estudiantes de medicina y las demás facultades logren desempeñar su visión, e intelecto con este videojuego que aplica la realidad aumentada en profundidad dándoles un mayor conocimiento acerca de la visión real.

Una de las principales características por la que se decidió crear este videojuego es para mejorar la percepción de los estudiantes para que tengan un mejor conocimiento de lo que se puede ver más allá de lo real, que se pueda interactuar de forma real ya que es un método para que todo aquel que decida utilizar este videojuego como un método de aprendizaje y desarrollo de capacidades como ya antes se había mencionado.

## II. REALIDAD AUMENTADA

### A. ¿Qué es?

La Realidad Aumentada (RA) es el término que se usa para definir la visión de un entorno físico del mundo real, a través de un dispositivo tecnológico, es decir, los elementos físicos tangibles se combinan con elementos virtuales, logrando de esta manera crear una realidad mixta "Realidad Aumentada" en tiempo real. Consiste en un conjunto de dispositivos que añaden información virtual a la información física ya existente, es decir, añadir una parte sintética virtual a lo real. Esta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que sobreimprime los datos informáticos al mundo real [1].

### B. Aplicaciones

- **LearnAR:** 'eLearning with Augmented Reality' es una nueva herramienta de aprendizaje interactiva. Se trata de diez programas de estudios para maestros y estudiantes que los ayuda a explorar mediante la combinación del mundo real con contenidos virtuales, utilizando una cámara web. El paquete de recursos consiste en actividades de matemáticas, ciencias, anatomía, física, geometría, educación física e idiomas [2].
- **Google Sky Map:** Aplicación gratuita ideal para apoyar el estudio de astronomía, principalmente para quienes suelen interesarse en observar el espacio por las noches. Enfocando la cámara del móvil en el cielo, el programa puede identificar estrellas, constelaciones, planetas y cuerpos celestes, ofreciéndonos en vivo los

datos. Tiene opciones de búsqueda. Requiere *Android 1.6* o superior.

- **WordLens:** Permite traducir las palabras que aparecen en una imagen. Basta con tomar una fotografía a cualquiera texto desconocido -un anuncio, un menú, un volante, entre otros. Obteniendo una traducción instantánea sobre el mismo objeto. El proceso es muy sencillo: el software identifica las letras que aparecen en el objeto y busca la palabra en el diccionario. Una vez que encuentra la traducción, la dibuja en lugar de la palabra original. La aplicación es ideal para quienes viajan mucho y necesitan conocer de manera rápida el significado de alguna palabra. Por el momento, programa ofrece traducción inglés-español y español-inglés, aunque sus creadores señalaron que el paso siguiente es la traducción en otros idiomas, como el francés, el italiano o el portugués.
- **Goggles:** Servicios gratuito sólo para móviles con sistema operativo *Android*, que automatiza la búsqueda en Internet de objetos reales, usando su código de barras (en el caso de los productos) o su ubicación (para los puntos geográficos), También brinda reconocimiento de textos para digitalizar tarjetas de presentación.
- **TAT Augmented ID:** servicio capaz de reconocer la cara de una persona y mostrar los servicios Web en los que está presente (e-mail, Twitter, Facebook), desarrollado por *The Astonishing Tribe*. Por ejemplo, durante una conferencia, se toma un video del expositor y en pantalla aparece debajo de su rostro, sus tarjetas personales y las redes sociales y otros servicios web a los que está suscripto con un primer nivel de detalle. Es una aplicación que probablemente será tildada de enemiga de la privacidad, ya que no hace foco lugares sino en las personas.
- **Layar:** es una aplicación gratuita para iPhone y móviles *Android*, que aprovecha componentes de estos dispositivos como la cámara del móvil, su GPS, su acelerómetro y su brújula, para mostrar información contextual. Por ejemplo, entradas en la Wikipedia sobre un lugar en particular, sitios recomendados por los usuarios de *Foursquare*, ver si hay usuarios de *Twitter* cerca, fotos geo-etiquetadas por usuarios, videos de YouTube, y cualquier dato que pueda ubicarse en un punto geográfico.

- **Nokia-Point & Find:** al tomar una imagen de un póster de una película, se obtiene información de ella; o, con el código de barras de una prenda de vestir, se obtienen precios en otros negocios asociados. También permite etiquetar objetos y lugares de una ciudad y compartir esa información con otros usuarios.
- **ARToolKit NFT:** biblioteca de software basada en C/C++ que implementa el seguimiento de vanguardia de las características naturales de las superficies de textura, lo que permite una nueva clase de aplicaciones de Realidad Aumentada. Permite a los desarrolladores construir aplicaciones que no requieren ningún marcador de seguimiento visual (ver figura 1).

Entre sus características se destacan:

- *Tracking* patentado de seguimiento de alta velocidad de las características naturales de las superficies planas de textura como el material impreso.
- Robusto seguimiento de multi-resolución que permite al usuario ver los materiales aumentados en una variedad de escalas, los usuarios pueden acercarse a la superficie de seguimiento sin perder el *tracking*.
- Proporciona un camino hacia la próxima generación de tecnologías de seguimiento, al permitir el seguimiento y el aumento de las superficies y ambientes familiares y añadiendo una dimensión oculta a los materiales inocuos.
- Una suite de utilidades para entrenar al sistema con las imágenes de las superficies de seguimiento.
- Múltiples características de las superficies de seguimiento se extraen, lo que permite la oclusión parcial y la degradación de la superficie de seguimiento.

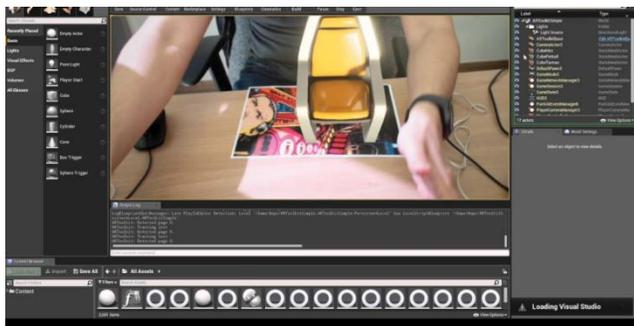


Figura 1. Muestra de la herramienta ARToolKit NFT

- **Junaio:** desarrollado por *PublicAdo Campaign* y por *The Heavy Projects*, Junaio es un navegador de realidad aumentada para iPod Touch, iPhone, e iPad que, básicamente, permite depurar y reemplazar las publicidades existentes en la vía pública por otros contenidos. Dicho de otro modo, en su versión beta o de prueba gratuita, le permite a residentes y turistas de la ciudad de Nueva York reemplazar un gran número de publicidades desparramadas por toda la ciudad como, por ejemplo *Times Square*, por obras de activistas y de artistas independientes.
- **TwittARound:** aplicación para el iPhone que permite observar todas aquellas publicaciones en *Twitter* que se están publicando en tiempo real cerca de la ubicación en la que se encuentra el dispositivo desde el cual se hace la consulta. Es muy rápido y preciso. *Twitter* quiere darle mucha fuerza a la posibilidad de geo-localización, y este tipo de programas van a resultar fundamentales para esa estrategia.
- **Lookator:** permite encontrar la mejor señal *Wi-Fi* de la ubicación en la cual se encuentre el usuario, pudiendo ver la información sobreimpresa en la pantalla en tiempo real.
- **Wikitude World Browser:** una de las 50 mejores aplicaciones para Android y el ganador como mejor programa de realidad aumentada para teléfonos móviles de *Augmented Planet*. También disponible para el iPhone 3GS. *Wikitude World Browser* funciona como una enciclopedia del futuro, es como que se rompió la línea del tiempo, y por alguna extraña circunstancia has recibido de regalo una enciclopedia del Siglo XXII.
- **Yelp Monocle:** red social para buscar información sobre locales comerciales cercanos a la ubicación del usuario, en específico sobre restaurantes, aunque otras categorías también aparecen. Está muy enfocada en Estados Unidos. Muestra revisiones y puntuaciones de calidad que otros usuarios han colocado. Ideal para los viajes de negocio o asistencia a congresos.

### III. ESTADO DEL ARTE

En la actualidad, la realidad aumentada representa una forma reciente de visualización que combina, de manera funcional, la virtualidad con la realidad misma, generando posibilidades nuevas para la interpretación de información antes no disponible, que abren nuevas maneras para aprender y reconocer los datos, procesarlos en

información y convertirlos fácilmente en conocimiento. Las diferentes formas para llevar a cabo experiencias en realidad aumentada, se encuentran listas desde diferentes plataformas informáticas y de telecomunicaciones, que facilitan adelantar proyectos en este sentido, de manera rápida y económica. La Medicina, y particularmente la Cardiología, pueden asistirse de este tipo de medios para complementar la información disponible en otros formatos, y pasarlos a la tridimensionalidad, desde donde la interpretación de imágenes sobre objetos 3D está servida para estos propósitos [3].

La universidad de Cambridge demostró que un sistema que combina la comprensión y las posibilidades de manipulación flexible de una GUI con operaciones intuitivas de una TUI a través del uso de métodos de realidad aumentada que pueden generar mejores interfaces que evitan la sobrecarga de información y conducen a un uso más intuitivo de dispositivos electrónicos y servicios como también objetos que nos rodean cada día [4].

Universidad Estatal de Campinas propuso una aplicación es permitir la visualización y la interacción en realidad aumentada de modelos 3D de equipamiento urbano para áreas de ocio. Esta aplicación es destinada a utilizarse en el contexto del diseño participativo, que involucra a usuarios de múltiples perfiles, tanto arquitectos como no especialistas y familias de bajos ingresos que suelen tener poca educación y no tienen familiaridad con las nuevas tecnologías [5].

La Universidad de Purdue presenta un experimento para probar que la percepción de diseños en 3D en una escena aumentada del prototipo CAD AR es mayor también cuando se cambian las vistas por los movimientos del observador que por el modelo de rotación, a fin de abordar la cuestión de los mecanismos adecuados para el cambio de visión que mejor apoyan la percepción de los diseños 3D presentados en una plataforma de realidad aumentada. Los resultados del experimento sugieren que la percepción de un individuo de los diseños 3D en una escena aumentada de AR CAD depende, en parte, del tipo de cambio de vista, mostrando que el rendimiento fue mejor después del movimiento del observador que después de la rotación del modelo [6].

La tecnología de la realidad aumentada tiene un impacto positivo en la motivación de estudiantes de la escuela media. La Encuesta de Motivación de Materiales de Instrucción basada en el modelo de motivación que fue

usado para reunir información, considerando cuatro factores de motivacionales: atención, pertinencia, confianza, y satisfacción (ARCS, por sus siglas en inglés). La frecuencia de uso del estudio mostró que a pesar que esta tecnología no es suficientemente madura para ser usada masivamente en la educación el entusiasmo de los estudiantes de la escuela media se disminuyó en la mayoría de las barreras encontradas [7].

La Universidad Popular del Cesar en Colombia realizó un proyecto que comenzó con la revisión de aplicaciones con RA en diversos entornos, luego se hizo un trabajo de campo entre docentes de básica primaria de la institución educativa seleccionada para el desarrollo de este proyecto, con el fin de identificar las áreas y temáticas más críticas, lo que condujo al diseño de una aplicación que permite apoyar la enseñanza del área de biología. Finalmente, se desarrolló la aplicación y se realizaron pruebas del prototipo entre estudiantes y docentes del colegio seleccionado. Con el desarrollo de este proyecto se pudo evidenciar que la RA como herramienta didáctica favorece el aprendizaje de las temáticas de la asignatura de biología, debido a que los estudiantes pueden aprender de manera interactiva y divertida, de tal manera que se logre captar su atención [8].

La Universidad de Ulster llevó a cabo un trabajo innovador utilizando juegos de realidad aumentada aplicada a la rehabilitación de las extremidades superiores. Los resultados preliminares han demostrado promesa con respecto al interés del paciente, la motivación y el disfrute general de las sesiones de terapia [9].

La Universidad de la Laguna analiza la adopción de alternativas digitales a modelos físicos mediante las tecnologías de realidad aumentada y las tabletas multi-táctiles. El objetivo es ofrecer un entorno de aprendizaje para estimular la comprensión del espacio tridimensional. De los resultados de este estudio se obtiene que ambas tecnologías sean alternativas válidas para la sustitución de los modelos físicos en entornos digitales [10].

En el tratamiento de trastornos psicológicos, la realidad aumentada ha dado evidencia preliminar para ser una herramienta útil debido a su adaptabilidad a las necesidades del paciente y los propósitos terapéuticos y la interactividad. Otro factor relevante es la calidad de la experiencia del usuario en el sistema de Realidad Aumentada determinada por el compromiso emocional y el sentido de presencia. Esta experiencia podría aumentar la

validez ecológica AR en el tratamiento de trastornos psicológicos [11].

El propósito de este estudio fue documentar cómo los profesores y los estudiantes describen y comprenden las formas en que participar en una simulación de realidad aumentada (AR) ayuda o dificulta la enseñanza y el aprendizaje. Al igual que la interfaz de entorno virtual multiusuario (MUVE) que subyace a los juegos de Internet, AR es un buen medio para la simulación colaborativa de inmersión, pero tiene diferentes fortalezas y limitaciones que MUVEs. Dentro de un proyecto de investigación basado en el diseño, los investigadores realizaron múltiples estudios de casos cualitativos en dos escuelas intermedias [12].

Koutromanos, Sofos & Avraamidou [13] presenta un análisis sobre el uso de la realidad aumentada en la educación en los entornos formales e informales. Analizó la investigación que se ha realizado hasta la fecha sobre el uso de esos juegos a través de dispositivos móviles en la educación.

Zurbaran [15] y Embuz y Fernandez [16] agrega que la calidad de las comunicaciones en las redes es un elemento a evaluar en el desempeño de los sistemas. Ruiz [14] en el proyecto que llevó a cabo, utiliza la RA como una herramienta de comunicación y difusión de los contenidos, en los que prima un enfoque lúdico y racional que resulta de gran atractivo. En esta afirmación, y en las experiencias comentadas en el presente trabajo, la utilización de la tecnología no debe eclipsar esos contenidos que son la fuente fundamental de su aplicación en entornos educativos, sin dejar que la tecnología invada u oculte lo que se quiere definir, además aplicó esta tecnología para que los usuarios o personas que usen su sistema pudieran interactuar con el mundo virtual y real [17], en el ámbito museístico y educativo generando así conocimiento culturales.

#### IV. CONCLUSIONES

Con todo esto se espera impactar a toda persona para que puedan desarrollar una mejor percepción. Así mismo se ha logrado ver que con las nuevas tecnologías como lo es la realidad aumentada dándoles un muy buen uso se pueden lograr cosas muy grandes y que pueden ayudar a la sociedad en diferentes aspectos.

#### V. REFERENCIAS

- [1] S. Sánchez. (2016). "Realidad Aumentada". emaze presentations. Recuperado el 11 de noviembre de 2016 desde: <https://www.emaze.com/@AWITIFRL/Realidad-Aumentada>
- [2] American Learning & Media. "13 aplicaciones de realidad aumentada". 2011. Recuperado 9 de noviembre de 2016 desde: <http://www.americlearningmedia.com/component/content/article/69-tester/264-13-aplicaciones-de-realidad-aumentada>
- [3] C. Ortiz. "Realidad aumentada en medicina". *Revista Colombiana de Cardiología*, vol. 18, no. 1, pp. 4-7, 2011.
- [4] J. R. Valzacchi. "Internet y Educación: Aprendiendo y Enseñando en los Espacios Virtuales". Washington D.C.: INTERAMER, 2009.
- [5] A. R. Cuperschmid, R. Coeli & A. M. de Monteiro. "Reconhecimento de Modelos 3D em Realidade Aumentada Móvel". Campinas, Brasil, UNICAMP, 2013.
- [6] D. Shin, P. Dunston, & X. Wang. "View changes in augmented reality computer-aided-drawing". *ACM Transactions On Applied Perception*, vol. 2, no. 1, pp. 1-14, 2010. <http://dx.doi.org/10.1145/1048687.1048688>
- [7] A. Di Serio, M. Ibáñez & C. Kloos. "Impact of an augmented reality system on students motivation for a visual art course". *Computers & Education*, vol. 68, pp. 586-596, (2013).
- [8] D. J. Restrepo-Durán, L. S. Cuello-Montañez & L. C. Contreras-Chinchilla. "Juegos didácticos basados en realidad aumentada como apoyo en la enseñanza de biología". *Ingeniare*, vol. 19, no. 19, 99-116, 2012.
- [9] J. C. Perry, J. Andureu, F. Cavallaro, J. Veneman, S. Carmien & T. Keller. "Effective game use in neurorehabilitation: usercentered perspectives". In: *Handbook of research on improving learning and motivation through educational games: Multidisciplinary approaches* (pp. 683-725). IGI Global, 2012
- [10] C. Carbonell, J. L. Saorín, J. De la Torre, N. Martín-Dorta & M. Contero. "Entorno de aprendizaje ubicuo con realidad aumentada y tabletas para estimular la comprensión del espacio tridimensional". *Revista de Educación a Distancia*, no. 37, pp. 1-17, 2013.
- [11] C. Giglioli, I. Pallavicini, F. Pedroli, E. Serino, & G. Riva. "Augmented Reality: A Brand New Challenge for the

Assessment and Treatment of Psychological Disorders”. *Computational And Mathematical Methods In Medicine*, 2015, pp. 1-12, 2015. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/862942>

[12] M. Dunleavy, C. Dede & R. Mitchell. “Affordances and Limitations of Immersive Participatory Augmented Reality Simulations for Teaching and Learning”. *Journal of Science Education and Technology*, vol. 18, no. 1, pp. 7-22, 2012.

[13] G. Koutromanos, A. Sofos & L. Avraamidou, “The use of augmented reality games in education: a review of the literature”. *Educational Media International*, vol. 52 no. 4, pp. 253-271, 2015. <http://dx.doi.org/10.1080/09523987.2015.1125988>

[14] M. Zurbaran. “Efectos de la comunicación en una red Ad-hoc”. *Investigación e Innovación en Ingenierías*. vol. 4, no. 1, pp. 26-31, 2016. <http://dx.doi.org/10.17081/invinno.4.1.2022>

[15] D. Ruiz. “Realidad aumentada, educación y museos”. *Revista Icono14*, vol. 9, no. 2, pp. 212-226, 2011.

[16] E. Embuz and J. Fernández-Ledesma, "Propuesta de un Método para la Aplicación de un Modelo de Simulación Basada en Agentes del Sistema Regional de Innovación", *Investigacion e Innovación en Ingenierías*, vol. 3, no. 2, 2015. DOI: 10.17081/invinno.3.2.2027

[17] B. Londoño González and P. Sánchez, "Algoritmo Novedoso Para la Detección de Tareas Repetitivas en el Teclado", *Investigacion e Innovación en Ingenierías*, vol. 3, no. 2, 2015. DOI: 10.17081/invinno.3.2.2031