

ARprende: Una plataforma para realidad aumentada en Educación Superior.

Jesús Rafael Ramírez Otero^a, Sarakarina Solano Galindo^b,

^a Grupo de Investigación enl@ce, Facultad de Arquitectura, Universidad del Atlántico, Km7 antigua vía a Puerto Colombia, Barranquilla, Atlántico, Colombia.

jesus080485@gmail.com

^b Grupo de Investigación enl@ce, Facultad de Química y Farmacia, Universidad del Atlántico, Km 7 antigua vía a Puerto Colombia, Barranquilla, Atlántico, Colombia.,

sarakarinag@gmail.com

Resumen. Este artículo describe un proyecto piloto desarrollado por el semillero de Investigación Trinity, perteneciente al Grupo de Investigación Enl@ce, que tiene como propósito institucionalizar una aplicación móvil para visualizar archivos de autor con realidad aumentada e introducir su uso como estrategia pedagógica en los diferentes cursos de la Universidad del Atlántico. El presente texto comprende tanto el estado del arte como las acciones concretas en términos de resultados del proyecto, del cual se lanzó la plataforma ARprende en octubre de 2016. Así mismo describe el desarrollo de dos pruebas piloto: Retocapturer y Vocabulary Go!, así como se lograron analizar distintos tipos de plataformas relacionada con el manejo de contenido para el uso de la Realidad Aumentada, lo anterior sirvió para la construcción de la aplicación móvil y experiencia desde la perspectiva de academia, mediante la generación de contenido.

Palabras Clave: Realidad Aumentada, ARprende, Innovación educativa, tecnología, educación, Vuforia.

Eje temático: Soluciones TIC para la enseñanza.

1 Introducción

En el mundo siempre han existido tecnologías que surgen de forma experimental, en entornos de exclusivos para especialistas investigadores, pero con el pasar del tiempo se vuelven más accesibles, tanto para productores de contenidos y desarrolladores como para los consumidores. Un ejemplo de estas tecnologías es la Realidad Aumentada (RA), la cual en la actualidad es tendencia, por el interés que ha generado desde diferentes campos del conocimiento. La Realidad Aumentada es una variación de los ambientes virtuales o realidad virtual.

La RA es muchas cosas, entre ellas: una tecnología, un campo de investigación, una visión del futuro en la computación, una industria comercial emergente y un nuevo soporte para la expresión creativa. La RA, brinda la habilidad de transferir información útil al espectro visual, en tiempo real y en cualquier lugar; es la combinación de varias tecnologías que trabajan en conjunto para trasladar la información digital a la percepción visual [1].

La Realidad Aumentada inició como un proyecto para mejorar la calidad de vida de las personas y fue tomando fuerza permitiéndole abrir nuevos caminos y así llegar a varios sectores para su implementación tales como la educación, publicidad, turismo, entretenimiento, videojuegos y su uso en la vida cotidiana. AR por sus siglas en inglés (Augmented Reality) es una tecnología nueva que mezcla objetos virtuales

creados por computador y el mundo real. Recientemente, la educación los investigadores y desarrolladores están uniendo sus esfuerzos por lograr la inserción de las nuevas tecnologías en la academia, opinión que se ve reforzada debido al uso y auge de teléfonos móviles inteligentes (smartphones) y tabletas (tablets), así como el surgimiento de un sinnúmero de aplicaciones que hacen uso de la cámara y la pantalla integradas en el dispositivo para mostrar datos mezclados con el mundo real.

Con base a lo anterior, a lo largo del texto se señalan los aportes y la pertinencia del desarrollo de la aplicación móvil *ARPrende* dentro del contexto universitario de la Universidad del Atlántico, tomando como referencia las experiencias educativas que se dieron dentro del campus universitario en el segundo semestre del año 2016 enmarcado en las actividades pedagógicas denominadas *Reto Capturer* y *Vocabulary go*, las cuales fueron diseñadas como una estrategia para el fortalecimiento de aprendizaje de los contenidos de las asignaturas cátedra universitaria (modalidad virtual) y el curso de portugués (presencial) .

2 Realidad Aumentada y Educación Superior.

La Realidad Aumentada (RA) es “aquella tecnología capaz de complementar la percepción e interacción con el mundo real, brindando al usuario un escenario real aumentado con información adicional generada por mediaciones pedagógicas y tecnológicas” [2]. Por su parte, otros autores consideran que la RA es el término para definir una visión directa o indirecta de un entorno físico en el mundo real, cuyos elementos se combinan con otros virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real.

Desde su nacimiento aproximadamente en los años 90, ha venido evolucionando y denominándose como herramienta de apoyo al conocimiento y su maduración en estos últimos años, ha permitido acercar a las comunidades mediante el desarrollo de acciones y tareas específicas de distintas áreas del saber tales como: Arquitectura, Educación, Ciencias Básicas, Ingenierías y los museos entre otros. De acuerdo al Informe Horizont, publicado en el año 2010, ubica a la Realidad Aumentada como una de las 2 tecnologías emergentes que probablemente tendrán un uso generalizado en campus universitarios en un horizonte de implantación de dos a tres años [3]. Asimismo, la prestigiosa publicación británica *The Economist* aseguró en septiembre de 2009, que “intentar imaginar cómo se utilizará la Realidad Aumentada es como intentar predecir el futuro de la tecnología web en 1994”. Según la ponencia de los Investigadores Kesim & Ozarslan [4], la Realidad Aumentada en dispositivos móviles generará más de 700 millones de dólares en el 2014, con más de 350 millones de terminales móviles con capacidad de ejecutar este tipo de aplicaciones. Un indicador que puede ser significativo es la tendencia de búsqueda en la web. Desde junio de 2009 la búsqueda por *Augmented Reality* supera el número de búsquedas realizadas con la cadena *Virtual Reality*.

La interacción entre el mundo físico y el mundo virtual se hace en tiempo real, lo que permite la plena integración de ambos mundos a través de un software y un hardware previamente instalados. Hay que diferenciar los conceptos de Realidad Aumentada y Realidad Virtual, ya que ambas tecnologías permiten que una persona

interactúe con elementos virtuales existiendo entre las dos grandes diferencias.

La RA requiere de 4 elementos:

- Un Dispositivo para visualizar.
- Una cámara.
- Un Software para su desarrollo o ejecución de la aplicación.
- Un Marcador.

2.1 Realidad aumentada en la Universidad del Atlántico

Es tanta la importancia actual de Realidad Aumentada, que el International Symposium on Mixed and Augmented Reality [5], fue el evento más importante a nivel internacional sobre este tema y se ha creado una sección especial denominada "Arte, media y humanidades", en sus últimos congresos con especial protagonismo de la RA. Lo anterior invita a reflexionar acerca de las habilidades de los profesionales de este milenio, los cuales están en capacidad de propiciar el desarrollo adecuado utilizando la difusión de esta herramienta con el diseño de marcadores y actividades requeridas en cada campo del saber de la Universidad del Atlántico. Es por esto que el semillero de investigación Trinity, ha orientado su trabajo a construir soluciones tecnológicas para todos los docentes que deseen construir conocimiento con la ayuda de herramientas TIC.

En la actualidad es imposible desconocer que una de las principales causas del crecimiento en el uso de la RA se debe a la diversificación de los espacios de interacción fuera del propio ordenador, debido a que en la actualidad todo el mundo puede tener una interfaz empleando Realidad Aumentada sobre dispositivos móviles y tabletas. En general, el proyecto ARprende le ofrece a la Comunidad Universitaria una nueva forma de interactuar con los sistemas informáticos, utilizando recursos tridimensionales, dada la imperante necesidad de estar a la vanguardia de los sistemas informáticos así como también hacer extensivos dichos recursos a sus estudiantes. A futuro la meta es revisar las necesidades de cada área del conocimiento y establecer prioridades en la creación de marcadores para el apoyo futuro de cada sección.

El surgimiento e implementación por parte de las instituciones de educación superior de nuevas Tecnologías Educativas y Mediaciones Pedagógicas, y la relación entre la interactividad educativa y la forma como el conocimiento ha sido organizado y expuesto, están exigiendo que los estudiantes se familiaricen con su contexto y pongan en práctica su conocimiento sobre situaciones reales en dimensiones culturales, organizacionales e históricos actuales. Es así como surgen el interrogante acerca de: ¿Cómo la RA puede ser usada como estrategia pedagógica? ¿Cómo puede la RA fortalecer los procesos de Enseñanza y aprendizaje en la Universidad del Atlántico? ¿Puede la incorporación de esta tecnología impulsar lo propuesto en las líneas y objetivos estratégicos, definidos en el marco del plan estratégico 2010-2019 [6], que define el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología, la Innovación y las Artes; Formación Humanista y Científica de Excelencia y Pertinencia; Relaciones Universidad y Sociedad, Vinculación con el Entorno; Bienestar Universitario, Democracia y Convivencia, y Modernización de la Gestión Universitaria como los Motores institucionales de Desarrollo y Visión?

2.3.1 Proyectos pilotos 2016 : Reto Capturer y Vocabulary Go!

2.3.1.1 Descripción de Retocapturer

En el segundo semestre del año 2016, en el seno del Proyecto de Educación Virtual, nació la idea de gamificar las actividades del curso virtual de Cátedra Universitaria, la cual es ofertada a alrededor de cuatro mil estudiantes de todos los programas de la Universidad del Atlántico. Dicha idea tenía como objetivo disminuir el porcentaje de deserción y aumentar la motivación o interés de los estudiantes hacia los contenidos del curso.

Debido a la popularidad que obtuvo a nivel mundial en aquel momento el juego de Pokemon Go!, se ideó una estrategia pedagógica para el curso virtual anteriormente mencionado, mediante contenidos mediados en interfaces de RA.

El proceso para desarrollar esta estrategia denominada *Retocapture*, consistió en primera medida la conformación de un equipo de trabajo interdisciplinario integrado por los miembros del grupo de investigación enl@ce para evaluar la forma de abordar el proyecto de la manera ideal, llevando a cabo una serie de reuniones de planificación y toma de decisiones, asignación de tareas y elaboración de contenidos de forma continua con el grupo de trabajo.

Posteriormente se eligieron las herramientas de desarrollo y se creó la aplicación móvil *ARprende* con lo cual fueron generadas 103 escenas en realidad aumentada distribuidas en las diferentes unidades de la asignatura cátedra universitaria, las cuales contenían actividades y preguntas elaboradas previamente por los docentes que dirigen estas clases virtuales. Es preciso aclarar que estas escenas o marcadores pueden ser leídos mediante cualquier dispositivo móvil en cada una de las 20 estaciones dispuestas en la Universidad. En la figura 1. Se presenta un ejemplo de la estructura de una pregunta realizada a través de realidad aumentada y en la figura 2. Se evidencia a un grupo de estudiantes capturando cada uno sus preguntas aleatorias con el mismo marcador o escena.

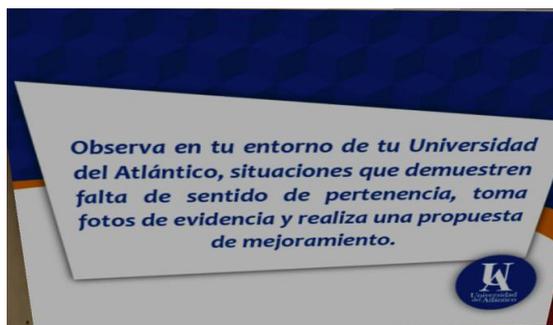


Fig. 1. Escena o marcador de Retocapturer. Fuente: Archivo personal



Fig. 2. Estación de Retocapturer con múltiples jugadores. Fuente: Archivo personal.

2.3.2 Descripción de Vocabulary Go!

Esta actividad pedagógica se trabajó atendiendo a la necesidad de implementación de estrategias TIC al proceso de enseñanza- aprendizaje en la asignatura de Portugués de la Universidad del Atlántico a cargo del docente Bryan Arrieta, el cual mostraba gran interés en el desarrollo de estas estrategias en sus clases a fin de aumentar la motivación y la participación activa de sus estudiantes.

La actividad principal de la clase consistió en realizar una ruta fuera del aula de clase a través de la cual los estudiantes tuvieron la oportunidad de descubrir una serie de marcadores que contenían vocabulario relacionado con la unidad del curso (ver figura 3).

11. Loja principal: David não tem uma gilete.



Fig. 3. Actividad Vocabulary Go! desarrollada por los estudiantes del curso de Portugués. Fuente: Archivo personal.

3 Desarrollo de la Aplicación móvil: ARprende

Para el desarrollo de la aplicación se planteó en un principio que fuese desarrollada completamente bajo tecnología open source usando como base el programa *Blender*, el cual es un programa informático multiplataforma, dedicado especialmente al modelado, iluminación, renderizado, animación y creación de gráficos tridimensionales, además se puede desarrollar video juegos ya que posee un motor de juegos interno y *ARToolKit* el cual es una biblioteca que permite la creación de aplicaciones de realidad aumentada, en las que se sobreponen imágenes virtuales al mundo real.

Pero se encontró que el desarrollo basado en *Blender* y *ARToolKit* implicaba ciertas limitantes como el uso de imágenes de referencia para proyectar el contenido 3d, además de dificultar mucho el desarrollo multiplataforma.

Por tal motivo se cambia a un stack de tecnología basado en *Unity* la cual es una plataforma para desarrollar videojuegos multiplataformas a partir de un único desarrollo y *Vuforia* una librería de realidad aumentada la cual es compatible con Android, iOS, UWP, y algunas marcas de gafas inteligentes.

Ninguna de estas soluciones es de código abierto, pero su rango de precio es razonable, y no hay costo inicial para desarrollo o educación. Adicionalmente el constante desarrollo de ambas tecnologías y su comunidad sirvieron para validar la decisión final.

3.1 Inicio del desarrollo

Unity era una tecnología con la cual el equipo de desarrollo tenía experiencia, no obstante con Vuforia solo se habían hecho algunas pruebas bajo Android studio el cual es un entorno de desarrollo usado comúnmente para el desarrollo nativo de la plataforma Android para dispositivos móviles, pero Vuforia posee una documentación algo extensa y una comunidad de desarrollo bastante amplia lo cual permitió disipar dudas iniciales del proyecto como el uso dentro de Unity, el uso de imágenes y elementos del mundo real sobre los cuales proyectar los contenidos etc.

Durante el mes de febrero se desarrolla una versión Alfa de la aplicación con la cual no se presentaron inconvenientes hasta que se actualizó a la última versión de Unity y Vuforia la cual presentaba muchos errores en los dispositivos móviles lo que ocasionó que no se proyectara los contenidos o que la app no iniciara. Se decidió entonces crear una versión beta introduciendo así un mínimo producto viable que pudiese proyectar contenido de manera que se lograra interactuar con ellos mismos reportando los errores o bugs a las empresa de Unity y Vuforia.

3.2 Componentes

La aplicación móvil tiene dos componentes esenciales: software y hardware. En lo relacionado con el componente de software se usó:

- El modelado en 3d base de los elementos es realizado en blender y Sketchp.

- La vectorización de los elementos es hecha en Gimp e inkscape.
- La interacción, mapeado, animación y sistema de partículas es hecho en unity.
- La interfaz de usuario es realizada en unity.
- La biblioteca usada para implementar la realidad aumentada es Vuforia.
- El lenguaje de programación es C#.
- Las imágenes usadas como marcadores pueden almacenarse en el smartphone o en un servidor en la nube
- Se compila la app y se exporta en una sdk para poder instalarla en los smartphones.

Por su parte, el componente de hardware trae consigo una serie de componentes básicos que se listan a continuación:

- Smartphone gama media baja.
- Cámara principal superior a 2.50 megapíxeles.
- 50mb de memoria para almacenamiento disponible.
- Acelerómetro.
- Acceso a internet si el contenido está en la nube.

Las figuras 4 y 5 representan algunas de los objetos creados para la versión Beta de *ARprende*. Del mismo modo se visualiza el proceso general de la creación de contenidos en la figura 6:



Fig 4. Imagen de un orco y sus puntos de reconocimiento usado para la app.
Fuente: Archivo personal.

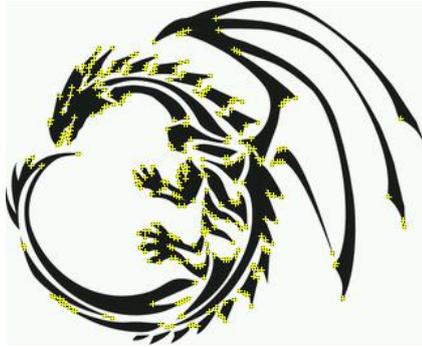


Fig. 5. Imagen de un dragón y sus puntos de reconocimiento usado para la app. Fuente: Archivo personal.

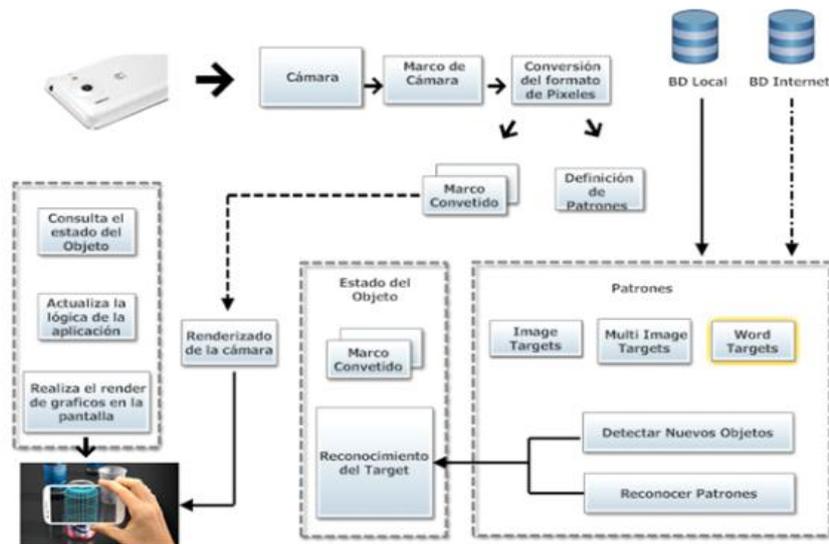


Fig. 6. Proceso de visualización de software y hardware en realidad aumentada. Se puede consultar la página <http://www.scoop.it> a fin de conocer el flujo de proceso de la SDK de Vuforia.

4 Logros y lecciones aprendidas durante el proyecto piloto

Para este tipo de proyectos es necesario definir el contenido que se mostrará al público o cliente con mucha antelación antes de pensar en la fase de programación, debido a los tiempos de desarrollo y la complejidad de los mismos. El desarrollo de tecnología basada en RA puede parecer compleja no obstante existe gran cantidad de información en la red para poder solucionar las eventualidades durante el desarrollo,

adicionalmente permite experimentar muchas opciones.

Del mismo modo, la accesibilidad que hoy existe de los dispositivos móviles y tablets en las instituciones y hogares, logra que la educación disruptiva y las características de un aprendizaje ubicuo prácticamente soportan el hecho de que es necesario implementar este tipo de herramientas en la educación actual.

La receptividad de los docentes, directivos y estudiantes universitarios ha sido positiva respecto a la tendencia de uso y actitud que impulsa a los integrantes de este proyecto a seguir mejorando las herramienta tecnológicas que brindan una solución y un aporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

5 Proyecciones para ARprende

Desde diferentes niveles se puede apreciar las proyecciones que tiene ARprende. A nivel tecnológico se busca crear una aplicación móvil como núcleo del desarrollo la cual permite escalar más rápido y crear una plataforma interna que facilite la generación de contenido por parte de los usuarios usando un gestor de contenidos interactivos.

A nivel comercial, entablar alianzas con editoriales, permitiendo así escalar usando las publicaciones ya presentadas por ellos y aportar contenido en realidad aumentada.

5.1 Planes generales

Como resultado de las pruebas piloto: Retocapturer y Vocabulary Go! en el año 2016, sirvieron para entender las necesidades de la Universidad del Atlántico en cuanto a la incorporación de las tecnologías emergente como estrategia pedagógica en los cursos.

En cuanto a lo tecnológico se continuará mejorando la aplicación móvil en cuanto a su estructura y diseño, pero también será necesario ir documentando los procesos de creación de contenido para lograr transmitir las valiosas experiencias a otras instituciones y grupos que quieran desarrollar e implementar la realidad aumentada para los procesos de enseñanza-aprendizaje.

3.2 Planes a nivel de desarrollo

Los planes de mejoras proyectos a mediano plazo, se encuentran divididos en dos: Planes generales y planes de mejora.

El objetivo a mediano plazo es robustecer la aplicación móvil o expandir el desarrollo hacia una aplicación que permita el uso de Realidad Aumentada, Realidad Virtual y Simulación Inmersiva.

6 Conclusiones

Cada vez es más común encontrar elementos Realidad Aumentada en la vida cotidiana, dado que la publicidad, ingenierías, medicina y otras áreas del saber aprovechan sus potencialidades para hacer llegar el mensaje deseado. Lo anterior

permite comprender por qué es una tecnología bajo la cual planteamos el desarrollo de la aplicación móvil ARmedia como solución TIC para apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Durante la puesta en marcha de las pruebas piloto: Retocapturer y Vocabulary Go! presentadas en este artículo, se ha logrado validar la aplicación móvil ARprende, además de generar una valiosa experiencia en términos de diseño de contenido educativo y requerimientos técnicos para la implementación de la realidad aumentada, como estrategia pedagógica en la Universidad del Atlántico.

Finalmente, se da cuenta de la necesidad de incorporar tecnología emergente como apoyo a la docencia, con el propósito de motivar e innovar en proceso de enseñanza- aprendizaje, además de que se considera que la labor debe continuar, pues los estudiantes de las diferentes carreras se beneficiarán de su aplicación en las distintas áreas del saber.

Agradecimientos

Los autores de este artículo agradecen a Brayan Díaz y Edwin Márquez, miembros del semillero Trinity y a todos los miembros del equipo del Proyecto de Educación Virtual de la Universidad del Atlántico por sus valiosos aportes al proyecto ARprende, al profesor Bryan Arrieta, por ceder el espacio para la realización de la prueba piloto y a la alianza AISO- Fundación Trush For The Americans por apoyar esta iniciativa.

Referencias

1. Kipper, G. y Rampolla, J. (2012). Augmented reality: an emerging technologies guide to AR. Massachusetts: Syngress.
2. Carracedo J.,Martínez C.. (2012, Mayo). Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense. IEEE-RITA, 7, 102-108.
3. Garcia, I., Peña López, I., Johnson, L., Smith, R., Levine, A., & Haywood, K. (2010). Informe Horizon: edición iberoamericana 2010.
4. Kesim, M., & Ozarslan, Y. (2012). Augmented reality in education: current technologies and the potential for education. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 47, 297-302.
5. ISMAR 2014, International Symposium on Mixed and Augmented Reality. Recuperado el 1 de Agosto, de 2015 <http://ismar.vgtc.org/>
6. Plan estratégico, Universidad Del Atlántico. 2009-2019. Informe sobre calidad, pertinencia y retos de la Universidad del Atlántico. Recuperado Agosto del 2015. http://www.uniatlantico.edu.co/uatlantico/pdf/arc_5016.pdf