

4

ARTÍCULO CIENTÍFICO

REALIDAD AUMENTADA EN LA EDUCACIÓN: UNA AL- TERNATIVA MODERNA DE ENSEÑANZA

Fecha de recepción 1 de julio del 2022 - Fecha de aprobación 31 de agosto del 2022

Autor:

Hugo Enrique Montenegro Laguna

Ingeniero Informático
Facultad de Ingeniería en Recursos Naturales y Tecnología
Yacuiba – Bolivia

Correspondencia del autor:

hugomontsosa1416@gmail.com
Celular: (+591) 77195636

RESUMEN

El uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), como herramientas didácticas en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, lo que conlleva a la movilización de nuevas dinámicas, nuevas formas de interacción en las aulas, gracias a esto favorece el aprendizaje a través de la utilización de dichas herramientas.

En este artículo, se analiza, diseña y desarrolla una aplicación móvil que utiliza técnicas de realidad aumentada para optimizar el aprendizaje del sistema esquelético humano. Para esto se hace una investigación del contenido que propone el Ministerio de Educación y se escogen los relacionados con el sistema esquelético humano, asimismo se hace una encuesta de hardware de los estudiantes de la Institución Educativa en donde se valida la aplicación con el fin de seleccionar la plataforma de hardware más adecuada para el proyecto, resultando los teléfonos inteligentes (smartphones) como la opción más adecuada.

Además, se hace una investigación sobre el software requerido para construir una aplicación móvil de realidad aumentada que cumpla con los requisitos y limitaciones encontradas.

PALABRAS CLAVE

Realidad Aumentada, realidad virtual, markeless, trigger

INTRODUCCIÓN

La integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), la realidad aumentada (RA) y conjunto a la industria de los dispositivos móviles, es una alternativa de enseñanza interactiva para los estudiantes. Con el pasar de los años, se busca innovar en el ámbito de la educación y una de estas opciones llega a ser el uso de la realidad aumentada como recurso didáctico, dónde el estudiante se sumerge e interactúa con esta tecnología, lo que indirectamente ayuda al estudiante en la comprensión del tema de avance e indirectamente al conocimiento y manejo de esta tecnología, y en lo posible le generará la curiosidad por saber cómo funciona dicha tecnología e intentar aprender autodidactamente.

Debido a esto, si hablamos de innovación conviene centrarse en aquellas tecnologías emergentes que redimensionan el papel de docente, generando tendencias como Bring Your Own Device (BYOD, que se traduce al español como “trae tu propio dispositivo”), la Realidad Aumentada (RA) y las Flipped Classroom (FC, en español “Aula Invertida”) (Sánchez y Toledo, 2017).

Ante este flujo de tendencias la Realidad Aumentada será un recurso elemental del ámbito educativo en un futuro más cercano de lo que nos imaginamos (Barroso y Cabero, 2015; Cabero, Llorente y Marín, 2017; Durall, Gros, Maina, Johnson y Adams, 2012). Si bien estas perspectivas se han ido y se van corroborando, es complicado encontrar usos reales y cercanos de esta tecnología en las aulas. Por ejemplo, Garay, Maiz y Tejada (2017) destacan en un análisis de valoración de elementos educativos enriquecidos con RA por parte de alumnos de postgrado aplicaciones centradas en anatomía e histología humana, recursos de lugares turísticos y plataformas de implementación de las TIC a la enseñanza.

Asimismo, el desafío para las unidades educativas, en este marco, reside en rediseñar sus matrices formativas alrededor de las competencias profesionales más que alrededor de las tradicionales asignaturas de forma que se potencie el desarrollo de propuestas didácticas que involucren el trabajo colaborativo para el fomento de un aprendizaje significativo y el incremento progresivo en la actividad docente de la utilización de los recursos educativos electrónicos que combinen diferentes aproximaciones más creativas y colaborativas (Bressler y Bodzin, 2013; Vázquez-Cano et al., 2015; Álvarez-Marín et al., 2017).

MATERIALES Y MÉTODOS

En este artículo se presenta un análisis descriptivo de la aplicación móvil puesta en práctica para la enseñanza de la realidad aumentada para el aprendizaje del esqueleto humano, empleando teléfonos móviles

RESULTADOS

Versiones de ARToolkit:

La realidad aumentada consiste en combinar el mundo real con el virtual mediante un proceso informático, enriqueciendo la experiencia visual y mejorando la calidad de comunicación". (Innovae, 2018)

En base a lo citado anteriormente, la realidad aumentada, es la tecnología que une el mundo virtual con el mundo real, teniendo así la oportunidad de crear aplicaciones las cuales brindan la experiencia de ver más allá del entorno real.

Tipos de Realidad Aumentada

Realidad aumentada basada en el reconocimiento de patrones o marcas.

Realidad aumentada basada en la geolocalización.

Realidad aumentada basada en el reconocimiento de imágenes markeless.

Elementos que intervienen en R.A.

- Dispositivo con Cámara
- PC con WebCam
- Ordenador portátil con WebCam
- Tablet
- Smarthphone
- Wearable con cámara (relojes, gafas, etcétera)
- Un software encargado de hacer las transformaciones necesarias para información.
- Un disparador, conocido también como "trigger" o activador de la información:
 - Imagen
 - Entorno físico (paisaje, espacio urbano, medio observado, etcétera)
 - Marcador
 - Objeto
 - Código QR

Herramientas o Materiales para la construcción de la R.A.

En la actualidad, existen herramientas (toolkits) que facilitan la construcción de la Realidad Aumentada en aplicaciones. Debido a esto es preciso, tener conocimiento de los conceptos teóricos de estas herramientas.

A continuación, se listarán algunas de estas herramientas, referenciadas de la tesina de Millapi & Tardon (2015, págs. 32-33):

ARToolkit

Es la biblioteca más conocida. Con interfaz en C y licencia GNU GPL permite desarrollar aplicaciones de Realidad Aumentada con el uso de marcadores cuadrados de color negro.

Versiones de ARToolkit:

AndAR: Es un proyecto que permite realizar aplicaciones con Realidad Aumentada en la plataforma Android. Todo el proyecto se distribuye bajo GNU. Es un proyecto de código abierto.

DroidAR: Es un framework para desarrollo de aplicaciones de Realidad Aumentada en Android. Está publicado como código abierto bajo la licencia GPLv3, permite aplicaciones basadas con marcadores y por geolocalización

NyARToolkit: Librería basada en ARToolkit de libre distribución que permite la creación de aplicaciones para dispositivos móviles en el sistema operativo Android y en el lenguaje Java. Tiene soporte para Realidad Aumentada basada en marcadores. Está publicado bajo la licencia de código abierto GPLv3.

ARLab: Es una compañía que desarrolla herramientas para la creación de aplicaciones con Realidad Aumentada. Sus herramientas brindan soporte para geolocalización, reconocimiento de imágenes, seguimiento de objetos, botones virtuales, reconocimiento facial y seguimiento facial. Todos sus productos están orientados a iOS y Android, y poseen licencia de paga.

ARTag: Es una biblioteca con interfaz en C y está inspirada en ARToolKit. Si bien el proyecto dejó de mantenerse en el 2008, es posible todavía conseguir el código fuente. El sistema de detección de marcas es mucho más robusto que el de ARToolKit.

FLARToolkit: Implementación para Web (basada en Flash y ActionScript) de NyARToolkit (ARToolKit portado a Java).

OSGART: Biblioteca en C++ que permite utilizar varias librerías de tracking visual (como ARToolKit, SSTT o Bazar).

Layar: Permite crear aplicaciones con Realidad Aumentada para dispositivos móviles, basado en web services. Tiene soporte para reconocimiento de imágenes y geolocalización.

Metaio: Conjunto de SDK orientados a distintos sectores. Ofrece un SDK para desarrollar aplicaciones orientadas a iOS y Android. Así como productos orientados al desarrollo de aplicaciones para Marketing, Ingeniería, Diseño Web, entre otros. El SDK para aplicaciones móviles da soporte para Realidad Aumentada basada en marcadores, geolocalización y reconocimiento de formas. Todos sus productos tienen licencia comercial.

Vuforia

SDK desarrollado por la empresa Qualcomm para desarrollar aplicaciones con Realidad Aumentada. Tiene un SDK para Android y otro para iOS, tiene soporte para Realidad Aumentada basada en marcadores y reconocimiento de imágenes; además de funcionalidades como botones virtuales, distintos tipos de marcadores, imágenes 3D, entre otros. La programación es en lenguaje nativo.

AR Foundation

Según el sitio oficial de la documentación de Unity 3D, “permite trabajar con plataformas de realidad aumentada de forma multiplataforma dentro de Unity. Este paquete presenta una interfaz para que la utilicen los desarrolladores de Unity, pero no implementa ninguna característica de AR en sí.” (Unity Technologies, 2021).

Unity 3D

Como nos indica en el sitio oficial de Unity “Unity es la plataforma líder en el mundo para el desarrollo y la operación de contenido 3D interactivo en tiempo real. Proporciona las herramientas para crear juegos increíbles y publicarlos en una gran variedad de dispositivos. La plataforma básica de Unity permite que equipos creativos enteros sean más productivos en el trabajo conjunto”. (Unity Technologies, 2020).

C Sharp (C#)

Este lenguaje de programación es utilizado para darle funcionalidad a los elementos presentes en la plataforma del software de Unity.

El sitio web nos explica el concepto de C# “es un lenguaje orientado a objetos elegante y con seguridad de tipos. C# permite a los desarrolladores crear muchos tipos de aplicaciones seguras y sólidas que se ejecutan en el ecosistema de .NET”. (Microsoft, 2020).

Android

Android es un sistema operativo inicialmente pensado para teléfonos móviles, al igual que iOS, Symbian y BlackBerry OS. Lo que lo hace diferente es que está basado en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma”. (Nieto Gonzalez, 2011).

Visual Studio

El entorno de desarrollo integrado de Visual Studio es un panel de inicio creativo que se puede usar para editar, depurar y compilar código y, después, publicar una aplicación. Un entorno de desarrollo integrado (IDE) es un programa con numerosas características que se pueden usar para muchos aspectos del desarrollo de software. Más allá del editor estándar y el depurador que proporcionan la mayoría de IDE, Visual Studio incluye compiladores, herramientas de finalización de código, diseñadores gráficos y muchas más características para facilitar el proceso de desarrollo de software. (Microsoft, 2019).

PlayFab

La definición que nos dan en la página oficial de Microsoft PlayFab, nos indica “PlayFab es una plataforma de backend completa para juegos en vivo con servicios de juegos administrados, análisis en tiempo real y LiveOps. Aumente sus ingresos y aumente la participación de los jugadores mientras reduce los costos. Este tema proporciona una descripción general de alto nivel de las funciones de PlayFab.” (Microsoft, 2021)

Métodos o Estrategias Utilizadas

La aplicación móvil permite el aprendizaje y enseñanza de manera didáctica, captando el interés del estudiante y la innovación por parte del profesor.

El cuestionario, será una manera de presentar los exámenes de una manera más didáctica, resultando así menos estresante para el estudiante.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En este artículo se desarrolló una aplicación móvil de realidad aumentada, que logró optimizar el aprendizaje, de manera positiva, del sistema esquelético humano en estudiantes de la Unidades Educativas.

Para lograr lo anteriormente mencionado, se identificó las características del proceso de enseñanza aprendizaje del sistema esquelético, en la actualidad, en los estudiantes de dicha unidad educativa.

Asimismo, se logró determinar las causas de las dificultades de los estudiantes en el proceso de aprendizaje del sistema esquelético.

Y para concluir, con las pruebas de la aplicación móvil de realidad aumentada en dispositivos móviles (smartphones), se obtuvo una aceptación positiva para el aplicativo.

Recomendaciones

Se proponen las siguientes recomendaciones, con el fin de buscar el mejoramiento de la aplicación móvil:

- La aplicación es funcional en dispositivos móviles con sistema operativo Android a partir de la versión 7

en adelante.

- La aplicación funcionará siempre que se permita el uso de Cámara del dispositivo móvil.
- La habitación dónde se esté utilizando la aplicación debe estar bien iluminada, la cámara del dispositivo móvil debe estar en buen estado y funcionando correctamente.
- Se recomienda el desarrollo de aplicaciones similares para otros sistemas que conforman el cuerpo humano, así mismo, el desarrollo en el sistema operativo iOS.
- La aplicación móvil puede ser utilizada como herramienta de apoyo en otras unidades educativas.

Para lograr lo anteriormente mencionado, se identificó las características del proceso de enseñanza aprendizaje del sistema esquelético, en la actualidad, en los estudiantes de dicha unidad educativa.

Asimismo, se logró determinar las causas de las dificultades de los estudiantes en el proceso de aprendizaje del sistema esquelético.

Y para concluir, con las pruebas de la aplicación móvil de realidad aumentada en dispositivos móviles (smartphones), se obtuvo una aceptación positiva para el aplicativo.

BIBLIOGRAFÍA

Blázquez Sevilla, A. (2017). Realidad Aumentada en Educación. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Borrás Gené, O. (2015). Fundamentos de la gamificación. Madrid: GATE; Gabinete de Tele-Educación.

Brunetti, A. (3 de Octubre de 2016). ¿Qué es la biología? | cienciaybiologia.com. Obtenido de cienciaybiologia.com: <https://cienciaybiologia.com/que-es-la-biologia/>

EcuRed. (s.f.). Ecured: Educación. Obtenido de EcuRed: <https://www.ecured.cu/Educaci%C3%B3n#Educar>

Gagneten, A. M., Imhof, A., Marini, M., Zabala, J. M., Tomas, P., Amavet, P., . . . Ojea, N. (2015). Biología, Conceptos Básicos. Litoral: Universidad Nacional del Litoral.

Gomez Medina, J. S., & Hernandez Zuleta, D. F. (2016). Desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles.

Quindio: Universidad del Quindio.

Hilaquita Mamani, G. (2014). Aplicación Móvil para la publicación de la Revista EMISTUR sobre Lugares Turísticos de Bolivia, utilizando la Tecnología Realidad Aumentada. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.

Innovae. (2018). Innovae: Realidad Aumentada. Obtenido de Innovae, blog: <http://realidadaumentada.info/tecnologia/>

Juandon. (18 de abril de 2016). juandon. Innovación y conocimiento. ¿Qué es el aprendizaje basado en competencias? Obtenido de juandon. Innovación y conocimiento.: <https://juandomingofarnos.wordpress.com/2016/04/18/que-es-el-aprendizaje-basado-en-competencias/>

LLusco Pinto, R., Mamani López, N. C., Mamani Condori, I. X., Rendón Martínez, L. V., & Cuba Villarroel, G. (2013). Situación Actual de la Educación en Bolivia. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés - UMSA.

Luque Mamani, M. (2015). Realidad Aumentada y Reconocimiento de Imágenes en el ámbito educativo. La Paz:

Universidad Mayor de San Andrés.

Marcano, B. (2008). Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. Vol. 9, n° 3.

Microsoft. (19 de Marzo de 2019). Documentación de Visual Studio: Microsoft. Obtenido de Microsoft: <https://docs.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2019>

Microsoft. (13 de Octubre de 2020). .NET: Microsoft. Obtenido de Microsoft: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/getting-started/>

Microsoft. (19 de Octubre de 2021). What is PlayFab? Obtenido de Microsoft Documentation: <https://docs.microsoft.com/en-us/gaming/playfab/what-is-playfab>

Ministerio de Educación - Viceministerio de Educación Alternativa y Especial. (2010). Ley N° 070. Ley de la Educación "Avelino Siñani - Elizardo Pérez". La Paz: Documentos Normativos.

Ministerio de Educación del Estado Plurinacional de Bolivia. (11 de Febrero de 2019). Ministerio de Educación: Estado Plurinacional de Bolivia. Obtenido de Ministerio de Educación: Estado Plurinacional de Bolivia: https://www.minedu.gob.bo/index.php?option=com_content&view=article&id=3324:bolivia-inicia-ano-de-evaluacion-de-la-educacion-de-calidad-2&catid=205&Itemid=962

Nieto Gonzalez, A. (9 de Febrero de 2011). Xataka android. Obtenido de Xataka: <https://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android>

Sánchez i Peris, F. J. (2015). Gamificación. Education in the Knowledge Society, vol. 16, núm. 2, 13-15.

Shumaker, R., & Lackey, S. (2014). Virtual, Augmented and Mixed Reality Applications of Virtual and Augmented Reality. 6th International Conference, VAMR 2014 Held as PART of HCI International 2014 Heraklion, Crete, Greece, June 22-27, 2014, Proceedings, Part II (págs. 38-49). Orlando: Springer.

Unity Technologies. (2020). Unity. Obtenido de Unity: <https://unity.com/es/products/unity-platform>

Unity Technologies. (12 de Octubre de 2021). About AR Foundation. Obtenido de Unity: <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.xr.foundation@4.2/manual/index.html>

Villaba Llano, M. (s.f.). Serious games como complemento del aprendizaje. Asunción: Univ. Católica Nuestra Señora de la Asunción.

Vuforia. (2020). Vuforia Developer Library. Obtenido de Vuforia: <https://library.vuforia.com/>

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. O'Reilly Media.

