



La capacitación en Primeros Auxilios con el empleo de la Realidad Aumentada

First Aid training with the use of augmented reality

VILLOTA , Wellington R. 1 y VÁSCONEZ, Jassira J. 2

Recibido: 07/01/2020 • Aprobado: 27/03/2020 • Publicado: 16/04/2020

Contenido

1. Introducción
2. Metodología
3. Resultados
4. Conclusiones

Referencias bibliográficas

RESUMEN:

La enseñanza de la medicina se beneficia con la Realidad Aumentada por complementar el conocimiento de los estudiantes con relación al funcionamiento del cuerpo humano. Este artículo muestra los resultados del desarrollo e implementación de una aplicación móvil de este tipo para capacitar en Primeros Auxilios, que fue sometida a evaluación heurística por expertos para comprobar su usabilidad. También se presentó a usuarios para diagnosticar la acogida. Se comprobó la importancia de esta tecnología para apoyar los procesos de capacitación.

Palabras clave: tecnología, usuario, aplicación, Realidad Aumentada

ABSTRACT:

The teaching of medicine benefits from Augmented Reality by complementing students' knowledge regarding the functioning of the human body. This article shows the results of the development and implementation of such a mobile application to train in First Aid, which was submitted to heuristic evaluation by experts to verify its usability. It was also presented to users to diagnose the reception. The importance of this technology to support training processes was verified.

Keywords: Technology, user, application, Augmented Reality

1. Introducción

En la actualidad, la Realidad Aumentada (RA) constituye una tecnología que complementa la percepción e interacción del usuario con el mundo real y le aumenta su entorno objetivo con información adicional generada por recursos computarizados y dispositivos móviles. La RA puede ser una herramienta eficaz para acrecentar la interactividad de los usuarios no sólo en el ámbito del entretenimiento, sino también en el contexto educativo o de producción de conocimiento, de ahí que en los últimos años se ha incorporado a metodologías de enseñanza, convirtiéndose en una de las aplicaciones más populares (Loijens, Brohm y Domurath, 2017). Y es que "la progresiva implantación de las nuevas tecnologías en las aulas, sumada al incremento sin precedentes de los dispositivos móviles en el conjunto de la población, sitúa a la RA en una posición destacada" (Carracedo y Martínez, 2012, p. 103).

Reinoso (2012) reconoce que "numerosas han sido las investigaciones que sugieren que la RA refuerza el aprendizaje e incrementa la motivación por aprender", aunque como alerta Kaufmann

(2003) "no puede ser la solución ideal para todas las necesidades de las aplicaciones educativas, pero sí una opción a considerar".

Por otro lado, ante las estadísticas que refieren organismos internacionales sobre el incremento de las incidencias de mortalidad prehospitalaria por desconocimiento de personas acompañantes sobre primeros auxilios (PPAA) (Organización Mundial de la Salud, 2017; Adams Safety Training, 2013), conviene incentivar el aprendizaje de estas técnicas básicas debido a que experiencias en países como Bélgica y Estados Unidos confirman que el uso de socorristas voluntarios genera excelentes resultados en la disminución de la mortalidad cuando 1 de cada 5 personas está correctamente adiestrada (Vásconez, 2018).

Es importante entonces aprovechar las potencialidades de la RA, por eso como consecuencia de lo anteriormente planteado, el objetivo de este trabajo es desarrollar una aplicación móvil para dispositivos Android con RA que capacite a usuarios en PPAA.

1.1. La Realidad Aumentada como pedagogía emergente

La educación incrementa el desarrollo intelectual de la sociedad, de ahí que no se puede olvidar la necesidad de aplicar tecnologías emergentes como la RA para la innovación en las herramientas de apoyo al docente, en cualquier nivel de enseñanza o tipo de capacitación.

En los últimos tiempos se aboga por la inclusión de políticas educativas dinámicas, interactivas y audiovisuales, que al usarlas se vuelvan ejes centrales de las herramientas pedagógicas.

Estebanell, Ferrés, Cornella y Codina (2012) refieren que "las aplicaciones de RA no sólo responden a este tipo de exigencia sino que la amplían de manera cualitativamente significativa al ofrecer información situada, contextualizada desde el lugar y en el momento en que el consumidor lo precisa".

Siempre habrá aspectos positivos y negativos al investigar y experimentar, pues trabajar por mejorar el proceso de aprendizaje implica adoptar la RA como una plataforma tecnológica capaz de hacerlo, abriendo puertas a contenidos más didácticos y efectivos, interactivos, de colaboración y experimentación, todo esto relacionado con la percepción y captación de la realidad física de los estudiantes con el fin de generar modelos multidimensionales en el ámbito del aprendizaje.

1.2. Aplicaciones móviles para la capacitación de Primeros Auxilios

Los PPAA están integrados por un conjunto de pasos y técnicas básicas que deben seguirse al socorrer y/o reanimar a personas enfermas, lesionadas o accidentadas en el mismo lugar del siniestro. Entre sus variantes se incluye la reanimación cardiopulmonar (RCP), el soporte vital básico (BLS), el control de la vía aérea, la respiración boca a boca, las compresiones de tórax o los intentos de resucitación, generalmente iniciados por quienes se encuentran en las calles y brindan asistencia inmediata, antes de que el individuo se traslade al hospital más cercano.

Sin embargo, es de suma importancia aclarar que la persona que acuda al rescate debe necesariamente estar capacitada, lo cual no significa reemplazar al paramédico o personal médico especializado.

La Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (2017) recomienda que al actuar en situaciones de riesgo con PPAA, deben tenerse en cuenta algunas medidas de prevención. En primer lugar, tener un equipo de suministros (botiquín, linterna, radios con pilas, medicamentos, documentos importantes), hacer un plan de escape (escoger dos lugares donde reunirse después, tener contacto de emergencia cerca de la zona donde se vive, marcar rutas alternativas en el mapa), conocer los posibles desastres y/o las emergencias que podrían suceder en la zona (terremotos, tsunamis, huracanes, tornados, accidentes de tránsito) y que todos los miembros de la familia posean tarjetas de emergencia.

En este sentido, se han desarrollado varias aplicaciones móviles con el fin de dinamizar y mejorar el aprendizaje en PPAA. En 2015, por ejemplo, la Asociación Americana del Corazón creó CPR First Aid App, una aplicación consistente en una guía de instrucciones en materia de PPAA y RCP. La Cruz Roja Americana instituyó CRA App, cuyo contenido incluye tips y consejos de PPAA y seguridad ante situaciones de riesgo.

También se cuenta con GOTOsaid App, una aplicación con más de 400 temas de contenido médico, que dedica un acápite a los PPAA, y con Primeros Auxilios Básicos App, que como su nombre indica, constituye un manual sobre la temática.

Sin embargo, no se encontró ninguna aplicación sobre este tema con RA por lo tanto, incursionar en esta área ayudaría no sólo a entretener a los usuarios, sino a capacitarlos mediante experiencia de mayor inmersión en el aprendizaje.

2. Metodología

El propósito del estudio consistió en diseñar y desarrollar una aplicación de RA para dispositivos móviles con el propósito de capacitar a usuarios en PPAA, para ello se empleó un diseño descriptivo que combinó métodos cuantitativos y cualitativos como encuestas y entrevistas, respectivamente.

Para obtener la información requerida se aplicaron de forma *online* dos encuestas con distintos enfoques. Un grupo de encuestas se dirigió a 20 ciudadanos de la ciudad de Guayaquil, con edades que superaran los 18 años. Se decidió aplicarlas en este contexto por ser el ámbito donde se desempeñan los investigadores. Con ellas se buscó conocer los intereses según rango de edad en el uso de la RA, el conocimiento sobre RA y PPAA y la disposición a emplear una aplicación de RA para capacitarse en la práctica de los PPAA. Otro grupo de encuestas se aplicó a 20 personas certificadas en PPAA como paramédicos, doctores, enfermeros, entre otros, buscando autocriterios sobre su grado de capacitación en PPAA, la necesidad de reforzar conocimientos adquiridos y las potencialidades de la RA para diseñar una aplicación capaz de apoyar la capacitación en PPAA.

Entretanto, se realizaron entrevistas a 6 especialistas en PPAA como paramédicos, voluntarios de la Cruz Roja y capacitadores. Al igual que la encuesta, este instrumento tuvo como finalidad validar la viabilidad de una herramienta como la RA para capacitar a los usuarios en la implementación de los PPAA.

Es oportuno reconocer que en busca de una selección muestral representativa se aplicó un muestreo no probabilístico o intencional, basado en la opinión de los investigadores, por lo que se obtuvo una muestra representativa subjetiva sin posibilidad de calcular de forma precisa el error estándar de estimación.

3. Resultados

De los 20 miembros de la comunidad de Guayaquil que fueron encuestados, 17 están en el rango de edad comprendido entre 18 y 35 años y 11 son hombres. Esto confirma que las personas con mayor índice de interés en el tema de la capacitación con RA son usuarios jóvenes y mayormente masculinos. A continuación, se explicitan los resultados cuantitativos que arrojaron las preguntas contenidas en la encuesta.

Tabla 1
Resultados de la encuesta aplicada a miembros de la comunidad de Guayaquil

Preguntas	Sí	Un poco	No
¿Tiene conocimientos de PPAA?	8	10	2
¿Ha asistido a un evento, taller o capacitación en PPAA?	7	3	10
¿Le interesaría recibir capacitación sobre PPAA?	16	3	1
¿Estaría dispuesto a certificarse en PPAA si fuera necesario?	17	3	0
¿Sabe qué es la RA?	14	4	2
¿Considera que la RA es una tecnología interesante e interactiva?	18	2	0
¿Es indispensable el conocimiento sobre PPAA ante un accidente o emergencia?	16	4	0

¿Reforzar los conocimientos sobre PPAA a través de una app móvil ayudaría a mejorar el proceso de capacitación?	13	5	2
¿La RA podría ser una herramienta de apoyo en el aprendizaje de PPAA?	14	4	2

Por su parte, la Tabla 2 resume los resultados de las 20 encuestas aplicadas a personas certificadas en PPAA. De ellas, 16 superan los 26 años y 11 son mujeres.

Tabla 2
Resultados de la encuesta aplicada a
personas certificadas en PPAA

Preguntas	Sí	Tal vez	No
¿Está estudiando o se ha certificado en PPAA?	20	0	0
¿Se considera totalmente capacitado para actuar ante una emergencia?	16	1	3
¿Es necesario reforzar los conocimientos adquiridos sobre PPAA una vez terminada su capacitación?	16	1	3
¿Sabe qué es la RA?	7	3	10
¿Considera que la RA es una tecnología interesante e interactiva?	16	4	0
¿Cree que el uso de RA podría mejorar el nivel intelectual de las personas?	11	9	0
¿La RA podría ser una herramienta de apoyo en el aprendizaje de PPAA?	16	4	0

Por último, se formuló una pregunta abierta que buscaba conocer con qué herramientas contó la persona durante su proceso de capacitación. Las respuestas fueron diversas: fantomas, videos, fotos, materiales didácticos impresos, equipo de RCP, maniqués, Internet, simulación, redes sociales o personas reales. Sin embargo, las respuestas corroboraron que aunque en las simulaciones se suele emplear realidad virtual, nadie ha tenido contacto directo o práctico con la RA en el área de PPAA.

Por otra parte, la técnica de la entrevista contribuyó a esclarecer cuáles son los conocimientos básicos que la ciudadanía debe aplicar en situaciones de alto riesgo, desastres naturales o estados de alerta ante cualquier tipo de evento. Los especialistas coinciden en que para ello es importante estar actualizados, capacitados y entrenados, sólo así se podrá actuar con seguridad para no agravar las lesiones de las víctimas al aplicar los procedimientos necesarios. Los entrevistados están de acuerdo en que la RA podría ser una tecnología que ayude a dinamizar el aprendizaje de las técnicas de PPAA.

Una vez aplicados estos instrumentos, se procedió a elaborar una cronología del proceso de desarrollo de la aplicación, que abarcó 9 semanas e incluyó las fases de diseño (elaboración de la línea gráfica, diseño de la interfaz), desarrollo (programación de los botones y las escenas, elaboración de animaciones internas, diseño y animación de las técnicas) e implementación de la aplicación (ensamble de los elementos, correcciones, testeo, actualización y documentación).

Cuando la aplicación alcanzó la Fase I, es decir, cuando era funcional pero aún estaba sin concluir, fue sometida a una evaluación heurística por parte de 9 expertos entendidos en RA, en busca de comprobar su usabilidad. Los resultados se evidencian a continuación.

Tabla 3
Tabulación evaluación heurística Fase I

Alternativas	Cantidad				
	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente	Total
Estética y diseño de la interfaz				9	9
Interacción con el usuario			3	6	9
Facilidad de navegación			4	5	9
Instrucciones de ayuda y guía	1		1	7	9
Tiempo de carga		1	4	4	9
Interactividad con enlaces externos		1	5	3	9
Musicalización y efectos de sonido			3	6	9
Flexibilidad del sistema			7	2	9
Integración del mundo real con el entorno		2	3	4	9
Asignación de colores y tamaños de los botones		2	3	4	9

Los resultados de esta primera evaluación fueron satisfactorios. La estética, la interacción con el usuario, las instrucciones de ayuda y la musicalización resaltan como áreas de excelente calificación. Los cambios para mejorar la aplicación consistieron en modificar las dimensiones y colores de los botones, incorporar más guía de ayuda en forma gráfica, reducir el tiempo de carga y habilitar la integración de modelados para la Fase II de la prueba.

Una vez que la aplicación estuvo terminada, fue sometida a una segunda evaluación heurística por 10 expertos y se agregaron otros indicadores.

Tabla 4
Tabulación evaluación heurística Fase II

Alternativas	Cantidad				
	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente	Total
Estética, estilo y diseño de la interfaz			1	9	10
Tamaños y colores de botones			5	5	10
Musicalización y efectos de sonido			1	9	10
Modelados y animación		1	7	2	10
Interacción con el usuario			4	6	10
Interacción con enlaces externos			3	7	10

Integración del mundo real con el entorno			2	8	10
Instrucciones de ayuda y guía		1	3	6	10
Señalética		1	1	8	10
Facilidad de navegación			3	7	10
Tiempo de carga		2	5	3	10
Contenido		1	2	7	10
Método de evaluación			1	9	10

Los resultados de esta segunda evaluación heurística apuntaron hacia la excelencia. Sólo se sugirió mejorar el modelado y el tiempo de carga.

3.1. Descripción y funcionalidad de la aplicación

El nombre escogido para la aplicación es First Aid with Augmented Reality (FARWAR), que traducido al español significa Primeros Auxilios con Realidad Aumentada. La aplicación consta de 4 etapas: la introducción del nombre, el logo y el aviso de advertencia; el desarrollo que consiste en el escaneo del patrón y visualización de la técnica, con la opción de ver las preguntas frecuentes y las recomendaciones; la accesibilidad al kit de PPAA, la donación de sangre, el calendario, las inscripciones y el demo de ayuda y, por último, la evaluación de lo aprendido.

La navegación y funcionalidad de la aplicación es intuitiva, sin embargo, cuenta con audios de guía y un demográfico de cómo hacer uso de ella. Además, el patrón que se emplea como marcador para escanear la técnica es un diseño de pared, el cual contiene señalética que complementa la guía y direccionamiento de su correcto uso.

Por el momento, se han desarrollado cuatro técnicas de PPAA en la aplicación. Dos de las más comunes y las dos más importantes:

1. Asfixia o atragantamiento
2. RCP o paro cardiaco
3. ¿Cómo poner una inyección?
4. Traslado de pacientes

El acceso a cada técnica es a través del escaneo del patrón de diseño de pared o marcador, al tocarlo abre una nueva escena en la que se explica la técnica paso a paso, además contiene un aviso de datos importantes de cada técnica y un botón que abre las opciones de preguntas frecuentes y recomendaciones.

En la sección de donación de sangre, un link externo permite realizar una búsqueda de los puntos de encuentro para la donación. La opción de agenda cuenta con los eventos sobre PPAA a desarrollarse en el mes y permite al usuario inscribirse a través de un formulario, dando acceso al administrador a incluirlo. Automáticamente la planificación aparece en el registro de su calendario de Google vinculado a su cuenta de Gmail. La parte evaluativa contiene un test por cada técnica aprendida, votando al final el puntaje obtenido durante su realización.

En cuanto a la línea gráfica, el diseño del isotipo es de estilo minimalista, con trazos delgados, que básicamente es la fusión de dos ideas: la experiencia de visualizar una RA a través de gafas y la cruz que alude a emergencias o PPAA, idea ya posicionada en los usuarios. Así lo expone la Figura 1.

Figura 1
Isotipo de la aplicación



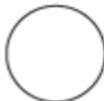
Por su parte, el logotipo es tipográfico. Está conformado por el nombre propio de la aplicación "FARWAR", elaborado con fuente viene de la familia "Mayeka". Su eslogan es "Primeros Auxilios", para que el usuario identifique el contenido de la aplicación, como puede verse en la Figura 2.

Figura 2
Logotipo de la aplicación



En cuanto a la colorimetría, al concebir el estilo de la interfaz con un diseño sencillo y minimalista, los colores básicos empleados fueron rojo, blanco y gris. Estos colores se usaron para toda la interfaz como backgrounds, elementos 2D - 3D, botones y demás elementos visuales de la aplicación. También se hizo una mezcla de degradados con el fin de realzar los colores sólidos y dar la sensación de una textura diferente, como puede verse en la Figura 3.

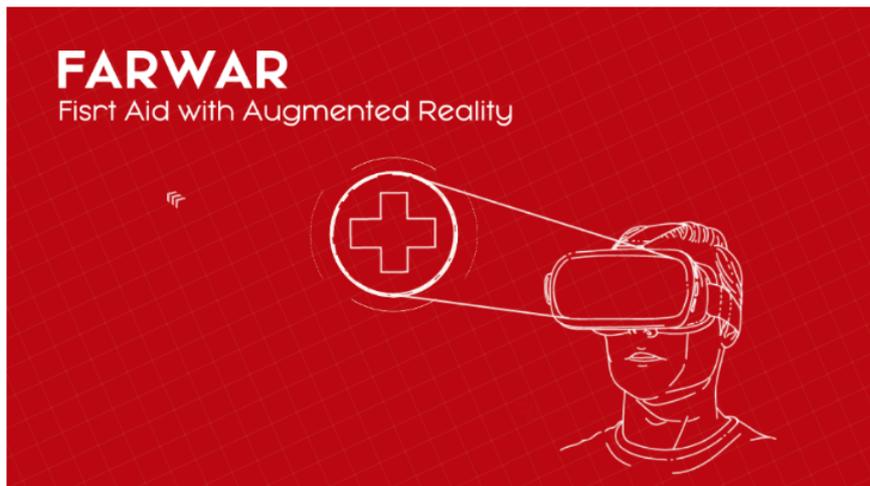
Figura 3
Colorimetría

	C:17% M:99% Y:98% K:7%	R: 194 G: 4 B: 4		DEGRADADO BLANCO Y GRIS
	C:68% M:66% Y:63% K:65%	R: 46 G: 42 B: 43		DEGRADADO ROJO Y GRIS
	C:0% M:74% Y:95% K:0%	R: 255 G: 103 B: 33		DEGRADADO ROJO Y NARANJA
	C:0% M:0% Y:0% K:0%	R: 255 G: 255 B: 255		DEGRADADO BLANCO Y GRIS

Hasta el momento, la aplicación se realizó para dispositivos Android, por ser el sistema operativo más común en Ecuador (INEC, 2015), además es necesario el acceso a internet o un paquete de datos siempre que se haga uso de los enlaces externos. El software de desarrollo de la aplicación fue Unity 2017, en el que se programaron, codificaron e integraron todos los elementos. Se escogió este software por su alto nivel de compatibilidad con otros como Cinema 4d, Maya y Vuforia.

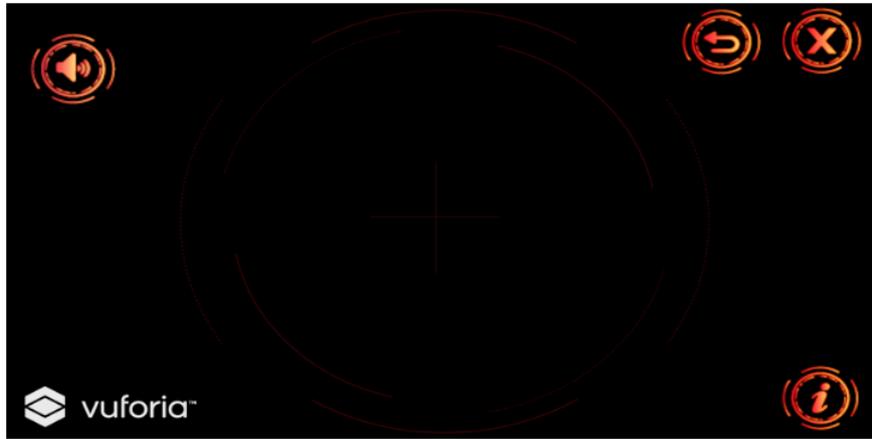
La pantalla de inicio de la aplicación, expuesta en la Figura 4, consiste en una animación del logo de la aplicación, acompañado de un audio y musicalización y permite ubicar al usuario sobre qué trata el contenido de la aplicación.

Figura 4
Pantalla de inicio de la aplicación



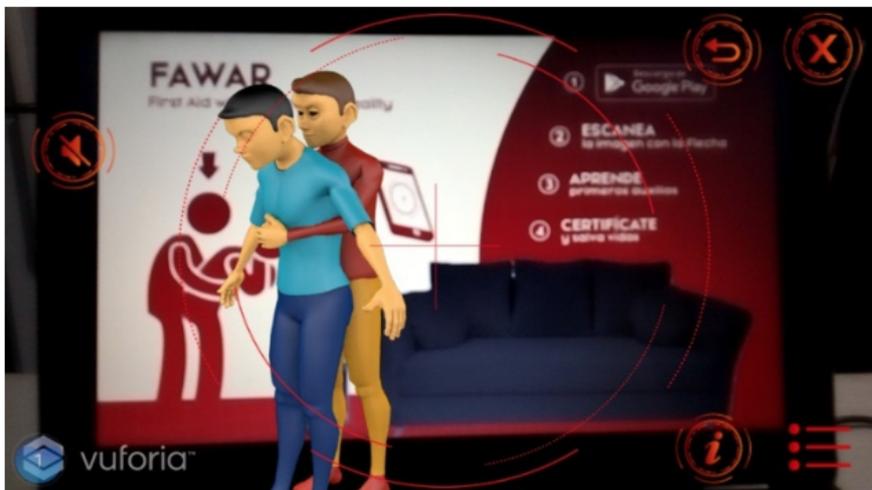
La escena principal de la aplicación posibilita que se escanee el patrón o marcador para visualizar los modelados que darán paso a las técnicas una vez que se les toque, generando así una interacción entre el mundo real con el virtual. Además, contiene varios botones como el de sonido para activarlo y desactivarlo, el back para regresar, la X para salir y el botón de ayuda para saber qué hacer. Todas estas opciones sirven al usuario para manejar o dirigirse a las distintas funciones de la aplicación. La Figura 5 detalla la ubicación de esos elementos en el contexto de la escena.

Figura 5
Escena principal



Para buscar la interacción entre el diseño de pared y la aplicación, el usuario debe dirigir la cámara de su celular hacia la imagen que tiene la flecha y escanearla para poder visualizar la técnica. Una vez que aparece el modelado, el usuario debe tocarlo para ver la técnica paso a paso, como muestra la Figura 6.

Figura 6
Diseño de pared y capture modelado con RA



La escena contiene los botones 1, 2 y 3 que permiten navegar internamente por la aplicación y el botón Aviso, mediante el que se accede a contenido adicional con indicaciones importantes al momento de hacer una técnica. Al accionar el botón Rotar, el objeto rota continuamente; en tanto, al tocar la opción Menú, se muestran cuatro opciones para que el usuario navegue a través de la aplicación.

El botón Kit, por su parte, dirige al usuario una nueva escena, donde encontrará un scroll horizontal con varias opciones del contenido que lleva un kit de primeros auxilios, dividido por categorías para una mayor comprensión. En la opción Dona Sangre, el usuario encontrará todo el contenido y conocerá los requisitos a cumplir en el momento de efectuar una donación de sangre.

La Agenda envía al usuario a una nueva escena donde se pueden visualizar las distintas actividades del mes, además de poder inscribirse en cada una de ellas. Mediante Test se accede a las evaluaciones de la técnica mediante las respuestas a preguntas sobre el tema, que suman puntajes obtenidos durante el proceso. En Recomendaciones, el usuario podrá encontrar sugerencias certeras sobre las técnicas y en las Preguntas Frecuentes se dan respuestas a las interrogantes más comunes. La Figura 7 ilustra los botones presentes en la interfaz de la aplicación.

Figura 7
Botones presentes en la interfaz de la aplicación



Una vez concluidos el proceso de investigación y la fase de elaboración, se procedió a la fase de prueba de la aplicación. Se escogieron a 20 miembros de la comunidad de Guayaquil, que estuviesen en el rango de edad comprendido entre 18 y 25 años y fuesen mayormente del sexo masculino. Esta selección se realizó sobre la base de los resultados de la encuesta aplicada a la ciudadanía guayaquileña. Se les ubicó en locales tranquilos, cómodos y seguros, así se evitarían posibles distracciones y los investigadores observarían las reacciones que generaría la interacción de esos usuarios con la RA.

Al proporcionarles la aplicación, los investigadores se percataron de que las técnicas de PPAA y las Recomendaciones son las que demandan más atención por parte de los usuarios, pasando otras opciones contenidas en la interfaz a un segundo plano.

Luego de un tiempo, se inició un conversatorio con los participantes, quienes reconocieron que la RA complementa los conocimientos que se tienen en torno a los PPAA, provoca curiosidad en los usuarios y hace percibir sensaciones que antes no se habían experimentado. Esto pudiera deberse a que esta tecnología se desarrolla en "entornos altamente interactivos y participativos, donde el usuario es capaz de modificar, construir, probar ideas e involucrarse activamente en la resolución de un problema" (Roussou, 2004, como lo citó Prendes, 2015, p. 192).

4. Conclusiones

La RA "complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite al usuario estar en un entorno real aumentado con información adicional generada por la computadora" (Alcívar, 2015, p. 8), permitiendo la superposición de un dispositivo tecnológico a un elemento existente en la realidad para enriquecerlo con información de imagen, audio o vídeo. Es por ello que desde el punto de vista de la capacitación es importante conocer cuáles son las demandas que tienen las personas a las que van dirigidas estas aplicaciones.

Como se demostró en este trabajo, al tener un lugar un proceso interactivo con el uso de la RA, el usuario puede aprovechar nuevas oportunidades de aprendizaje sobre el fenómeno de los PPAA. Esto se sustenta desde el punto de vista técnico en autores como Aguirregoitia, Allende, López y Artetxe (2016), quienes plantean que "se puede proyectar una imagen sobre una superficie permitiendo la interacción o reconocer objetos, usualmente imágenes, y añadir o ampliar más información del mismo" (p. 2).

En relación con este tipo de tecnología en el ámbito de los PPAA, se evidenció un nulo empleo de la RA como apoyo en la capacitación de ciudadanos comunes o paramédicos certificados; pero se visualiza un interés que puede ir incrementando en los próximos años, gracias a la expansión creciente de esta tecnología y sus diversos ámbitos de aplicación (Espinoza, 2015; Ruiz e Izurieta, 2017; Loijens et al., 2017).

La aplicación resultante se perfiló sobre la base de tres estándares de aceptabilidad para el usuario: la cobertura de una necesidad a partir del diseño de una arquitectura de información basada en la recopilación de criterios de profesionales en PPAA, la funcionalidad y la interactividad.

Los resultados obtenidos mediante el uso de la aplicación, indican que el efecto fue positivo y puede contribuir, como herramienta de apoyo, a la capacitación de los ciudadanos en general y de quienes se forman como paramédicos en particular. De este modo, se alcanzó el objetivo que se

propuso el diseño de la aplicación, a pesar de que el estudio se realizó con un grupo experimental tomado al azar.

Referencias bibliográficas

Adams Safety Training (2017). *Help yourself and others with Advanced First Aid Training Course*. <https://www.adamssafety.com/help-yourself-and-others-with-advanced-first-aid-training-course/>

Aguirregoitia, A.; Allende, I.; López, J.; Artetxe, E. (2016). Leioha: una ventana a la realidad aumentada en educación infantil. En García-Peñalvo, F. J.; Mendes, A. J. (eds.). *18º Simposio Internacional de Informática Educativa*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca, 283-288.

Alcívar Valencia, L. G. (2015). *Desarrollo de objetos de aprendizaje por medio de la tecnología emergente realidad aumentada para la enseñanza de organización y arquitectura de PCS* (Tesis de maestría), Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.

Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (2017). *Primeros Auxilios*. <https://medlineplus.gov/spanish/firstaid.html>

Carracedo, J. y Martínez, C.L. (2012). Realidad Aumentada: Una alternativa metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense. *IEEE-RITA*, 7 (2), 102-108.

Estebanell, M.; Ferrés, J., Cornellà, P. y Codina, D. (2012). Realidad aumentada y códigos QR en educación. En Hernández, J.; Pennesi, M.; Sobrino, D y Vázquez, A. (Coords). *Tendencias emergentes en educación con TIC*. Barcelona: Editorial Espiral, pp. 277-320.

Espinoza Méndez, E. M. (2015). *Aplicación de la realidad aumentada como refuerzo didáctico en el Parque Arqueológico Pumapungo* (Tesis de maestría), Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador.

Kaufmann, H. (2003). Collaborative augmented reality in education. *Proc. Imagina 2003 Conf. (Imagina03)*, Mónaco. <https://www.ims.tuwien.ac.at/publications/tuw-137414.pdf>

Loijens, L. W.; Brohm, D. y Domurath, N. (2017). What is augmented reality? En Loijens, L. W. (2017). *Augmented Reality for Food Marketers and Consumers*. Wageningen, Holanda: Wageningen Academic.

Organización Mundial de la Salud (2017). *Salud Mental en las Emergencias*. <https://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs383/es/>

Prendes Espinosa, C. (2015). Realidad Aumentada y Educación: análisis de experiencias prácticas. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (46), 187-203.

Reinoso, R. (2012). Posibilidades de la realidad aumentada en educación. En Hernández, J.; Pennesi, M.; Sobrino, D y Vázquez, A. (Coords). *Tendencias emergentes en educación con TIC*. Barcelona: Editorial Espiral, pp. 175-196.

Ruiz Moreano, J. A. e Izurieta Chacón, D. E. (2017). *Aplicación móvil basada en Realidad Aumentada para diversificar la interacción del usuario en el medio impreso*. *Diario El Telégrafo* (Tesis de licenciatura). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Vásconez Cisneros, J. J. (2018). *Aplicación móvil de realidad aumentada como guía de apoyo en la prevención de primeros auxilios* (Tesis de licenciatura). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

1. Director del Instituto de Investigación e Innovación en Tecnologías y Producción de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. wellington.villota@cu.ucsg.edu.ec

2. Investigadora adjunta de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. jassiravc@gmail.com

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 41 (Nº 13) Año 2020

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]

revistaESPACIOS.com



This work is under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License