

REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN NIÑOS DE SEIS AÑOS DEL COLEGIO "JR. COLLEGE"

José Israel López Pumalema

✉ lopezjoseisraell@gmail.com

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Ecuador

Valeria Elizabeth Banderas Benítez

✉ vbanderas@umet.edu.ec

Universidad Metropolitana – Ecuador

RESUMEN

La Realidad Aumentada o AR por sus siglas en inglés, ha venido tomando cada vez más fuerza en múltiples áreas como la educación, turismo, salud, marketing, publicidad, entre otras; gracias a la innovadora forma de interactuar con el usuario. Es por ello que se buscó investigar características y componentes que debía tener una aplicación de AR, para que sirviese como técnica de aprendizaje al target planteado, así como contenidos de mayor relevancia, cromática, redacción y lenguaje gráfico utilizados en el aula por los niños. Para lo cual se realizó una investigación de tipo no experimental – transversal sustentada por encuestas, test, entrevistas y observación del entorno. Obteniendo como resultado una notable mejora en el nivel cognitivo de los niños al utilizar nuevas TICs en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Palabras clave: educación, innovación pedagógica, enseñanza multimedia, aplicación informática, diseño por ordenador

ABSTRACT

Augmented Reality, or AR, has been taking more and more force in multiple areas such as education, tourism, health, marketing, advertising, among others, thanks to the innovate way of interacting with the user. That is why we sought to investigate characteristics and components that should have an application of AR, to serve as a learning technique to the target, as well as content of greater relevance, chromatic, writing and graphic language used in the classroom by children. For this purpose, a non- experimental cross-sectional type of research was carried out, supported by surveys, test, interviews and observation of the environment. Obtaining as a result a notable improvement in the cognitive level of the children when using new TICs in the process of teaching-learning.

Keywords: education, pedagogical innovation, multimedia teaching, computer application, computer design.

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad y el mundo en el que habitamos sin duda es completamente cambiante, la tecnología crece a pasos agigantados y el analfabetismo digital cada vez es menor. (INEC, 2017), por tal motivo la innovación y adaptación a nuevos entornos sean estos virtuales, reales o mixtos ya no es una opción, es una necesidad. Partiendo de esta premisa se realizó la investigación y aplicación de nuevas tecnologías de información y comunicación enfocadas a la educación, como es la utilización de Realidad Aumentada (AR), la misma que toma posicionamiento en la década de los 90 basado principalmente en ordenadores con procesadores rápidos, técnicas de render y sistemas de seguimiento de precisión portable. (Basogain, Olabe, Espinosa, Rouèche, & Olabe, 2007).

Pero ¿Qué es Realidad Aumentada?, para (Aikenhead, 2018), Realidad Aumentada es la combinación entre lo real y lo virtual, añadiendo información digital, con el propósito de aumentar la captación que realizan nuestros sentidos sobre el entorno. La vinculación de un diseño de Secuencia Enseñanza y Aprendizaje (SEA) y Realidad Aumentada (AR), permite la interacción de y gestión de información 2D a 3D, construyendo un aprendizaje basado en experiencias. (Figura 1)

Ante lo anteriormente expuesto (Kesim & Ozarlan, 2012) afirman que la Realidad Aumentada y la Realidad virtual hacen uso de la misma tecnología, así como aparatos electrónicos y animaciones virtuales, la diferencia se basa en el reemplazo del entorno real que realiza la Realidad Virtual mientras que la Realidad Aumentada no reemplaza este entorno sino más bien lo complementa. Pero es necesario nombrar

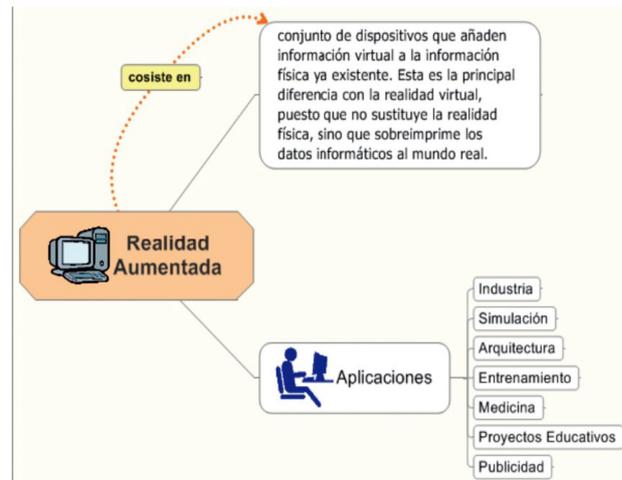


Figura 1: Concepto de Realidad Aumentada
Fuente: (Bernal & Ballesteros/Ricaurte, 2017) Elaborado por: Bernal L. & Ballesteros J.

al pionero de esta tecnología, Azuma (1997) y a sus sucesores como Huang, Li y Fong (2015), que han generado aplicaciones en AR trascendentales o que han servido como base para el desarrollo de nuevas aplicaciones. (Toledo Morales, Manuel, García, & Dirección, 2017). Así mismo, (Barba Vera, Yasaca Pucuna, & Vaca, 2015) consideran que la Realidad Aumentada se encuentra un paso delante de la Realidad Virtual, ya que posee ciertas características específicas en su interacción como por ejemplo la percepción de lo que pasa en su entorno real y al mismo tiempo la fusión de elementos virtuales en 3D, con la ayuda de dispositivos electrónicos como teléfonos inteligentes, cámaras web o gafas que permiten la visualización de AR.

Para (Teresa & Bedoya, 2015) la Realidad Aumentada tiene enfoque constructivo ya que le permite al estudiante la creación de su propio entorno y fusionarlo con el entorno virtual creado por la aplicación, diferenciándose de la tradicional metodología educativa en donde el docente era quien generaba conocimiento y el alumno actuaba como receptor de información.

(Toro, 2012) indica que las aplicaciones de Realidad Aumentada poseen tres factores fundamentales:

- a) Visualización.- Utiliza dispositivos como gafas o casco con cristales transparentes para la fusión entre lo real y virtual.
- b) Registro de Objetos Virtuales.- Muestra los objetos de manera constante en el mundo real, sin importar la ubicación del usuario.
- c) Interacción.- Consiste en la manipulación o modificación de dichos objetos por parte del usuario. (Figura 2)

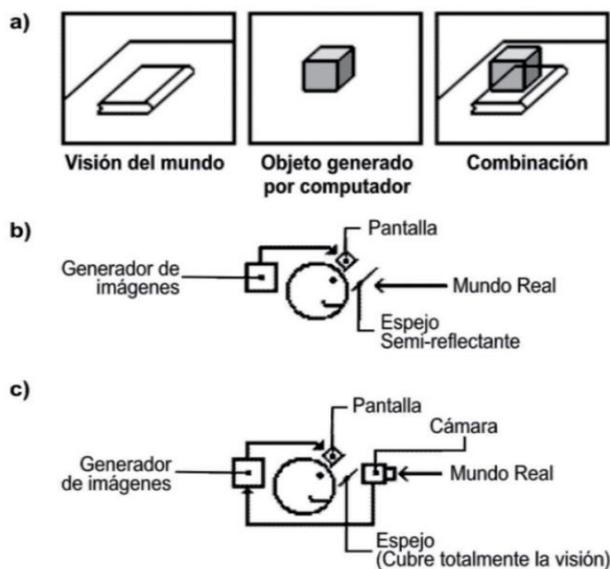


Figura 2: Métodos: a) Combinación de visión con objetos virtuales, b) Método directo, c) Método Indirecto
Fuente: Modelo de Contexto para realidad aumentada
Elaborado por: Toro A.

En cuanto a las tareas básicas que realiza toda aplicación de Realidad Aumentada (Moralejo, 2014) nombra específicamente cuatro:

- 1) Capturar el escenario
- 2) Identificar la escena
- 3) Fusionar la Realidad con objetos

sintéticos

4) Visualizar la escena aumentada.

Como complemento (Cubillo et al., 2014) muestran mediante la Tabla 1, algunas aplicaciones de AR que pueden o no ser modificadas su contenido.

| | Abiertas | Cerradas |
|------------------|--|---|
| Estáticas | Es posible visualizar y añadir nuevos contenidos. ANDAR: Android Augmented Reality (AndAR, 2012). Aumentaty Autor (Aumentaty Author, 2014). | Sólo es posible visualizar contenidos. Magic Book. (Billinghurst et al., 2001). RA libros de texto para enseñar Inglés (Stewart Smith, 2012). Sistema de realidad aumentada para aprender el interior del cuerpo humano (Juan et al., 2008). |
| Dinámicas | Es posible visualizar, añadir e interactuar con nuevos contenidos. Control de un laboratorio remoto empleando la realidad aumentada (Cubillo et al., 2012). Aplicación de realidad aumentada para enseñar energías renovables (Martin et al., 2012). | Es posible visualizar e interactuar con el contenido. Piano RA (Huang et al., 2011). ARISE Augmented Reality in School Environments (Pemberton & Winter, 2009). |

Tabla 1: Clasificación de las Aplicaciones de Realidad Aumentada Fuente: Recursos Digitales Autónomos Mediante Realidad Aumentada Elaborado por: Cubillo et al., 2014.

Los dispositivos más comunes para realizar una aplicación en AR son los Smartphone, los mismos que vienen instalados o se puede descargar un App que permita tener en nuestro dispositivo dicha tecnología y por otro lado las PC o computadoras portátiles con el software de AR y unos marcadores o patrones que servirán para el reconocimiento. (Telefónica, 2011)

Al mismo tiempo (Bonilla, Gabriela, Zoila, & Ruiz Chávez, 2018), amplían los tipos de AR subdividiéndolos en base a:

Marcadores:

- Códigos QR
- Markerless NFT
- Marcadores

Localización:

- GPS
- Brújula
- Acelerómetro

Por su parte (Fracchia, Alonso De Armiño, & Martins, 2015) dividen a las aplicaciones por su conexión en: OnLine como por ejemplo Anatomía y LearnAR, mientras que OffLine se encuentra iSkull AR, Anatomy 4d, HeartCam para smartphone, Corinth Anatomy, Aumentaty Autor, BuildAr y Librerías ARToolKit para PC.

Dentro de ese marco la utilización de la tecnología en el ámbito educativo muestra tres áreas: a) Aprendizaje del contenido, b) Enseñanza del contenido e c) Interacción del contenido, las mismas que afianzan el proceso pedagógico de educación. (Badia, Campos, Vargas, Uniam, & Suárez Díaz, 2016)

La enseñanza de las distintas asignaturas que se imparte en el aula a niños de seis años no es nada sencillo, en especial la asignatura de Lenguaje y Comunicación, ya que los niños pese a tener un vocabulario fluido, tienen un conocimiento mínimo del abecedario, pero no de la morfología o estructura y fonemas de cada una de las letras que conforman el mismo, he ahí la importancia de utilizar esta herramienta ya que nos permitió aprovechar la vitalidad, el interés de explorar nuevas formas de enseñanza y aprendizaje por parte de maestros y estudiantes.

Sobre las bases de las ideas expuestas (José & Olivencia, 2015) hace referencia al rol que debe cumplir el maestro así como el alumno, en cuanto al maestro indica que en la actualidad ya no solo se necesita que domine el contenido de la materia, sino

también actúe como guía, facilitador del proceso de enseñanza constructivo, por otra parte el alumno asevera que vienen de una cultura audiovisual y tecnológica, así pues el rol a desempeñar sería el de crear, reflexionar, colaborar, construir su propio conocimiento, siendo las TICS el medio por el cual docente y estudiante puedan lograr un aprendizaje más efectiva.

En base a esta investigación se crea un instrumento didáctico utilizando Realidad Aumentada, el mismo que ayuda al mejoramiento del nivel cognitivo de los niños de seis años del Colegio "Jr. College", en la asignatura de Lenguaje y Comunicación.

El principal objetivo es la investigación de características y componentes que debe tener la realidad aumentada para que sirva como técnica de aprendizaje, así como también el determinar los contenidos y metodologías de mayor relevancia que se utiliza en el proceso educativo, con el propósito de poder elaborar una metodología basada en componentes y procesos empleados en el diseño de aplicaciones con Realidad Aumentada. Otra de las aristas importantes es la investigación del lenguaje gráfico, análisis cromático, tipográfico y de ilustración que se realiza para que la aplicación tenga la aceptación, significación y funcionalidad en los niños.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología utilizada en la investigación fue de tipo no experimental basada en un diseño transversal la misma que fue sustentada por medio de encuestas, test, entrevistas y observación del entorno, siendo estos datos fundamentales para la creación y aplicación de la nueva propuesta.

Se empezó entonces analizando la metodología utilizada por la maestra en los estudiantes de segundo año, siendo una metodología vivencial es decir ellos experimentan lo que aprenden, otra metodología era el teatro, la música o el movimiento, cumpliendo un papel muy importante la actitud que tenga el docente para impartir la clase. Entre las técnicas de enseñanza utilizadas estaba la creación de historias que consiste en la visualización de gráficos que no contienen texto simplemente el niño arma, observa y describe su contenido. La lluvia de ideas otra de las técnicas, en donde el niño describe su contenido. Para ello hacía uso de recursos o materiales como el libro de Lengua y Literatura II, carteles de lectura, cuentos ilustrados, y material para colorear.

Una vez y teniendo como punto de partida las metodologías y técnicas utilizadas por la maestra anteriormente, se planteó la idea de generar mayor interactividad en la actividad con menor participación de los estudiantes, en este caso los cuentos infantiles. Para lo cual se realizó una lista con los cuentos utilizados en el aula, con el propósito de saber cuál de las lecturas era de más agrado.

De la misma manera se procedió al análisis del lenguaje gráfico, empezamos con la tipografía y la selección más adecuada que en su debido momento podrán facilitar tanto el aprendizaje como fluidez y comprensión en la lectura del alumno. En cuanto a los diálogos se utilizó como base el cuento que existía en la biblioteca del colegio, el mismo constaba de 16 páginas, tomándose la decisión de resumirlo ya que por parte de la maestra nos manifestó que los niños tienden a aburrirse o pierden interés y no concluyen con la actividad

indicada. Uno de los aspectos más importantes para capturar la atención de los niños es definitivamente la paleta de color. Al diseñar algún material para niños se emplean casi siempre colores llamativos como fucsia, verde, cyan, rojo, azul, amarillo, etc. El contraste entre los colores utilizados en la paleta de color es lo que hace que no pasen desapercibidos por los niños, ya que generalmente estos colores los asocian a cosas como felicidad, energía, lo cual hace que los niños lo vean y les llame la atención. Para el escogimiento de los colores con los que se va a trabajar, se realizó una encuesta. La cual se utilizó también para la selección de las nuevas ilustraciones de los personajes, con el fin de no causar ningún tipo de molestia en los niños, ya que fueron sometidos a varias encuestas anteriores, presentándoles propuestas de ilustraciones existentes y creadas con diferente cromática en lo que se refiere a escenarios.

En cuanto a personajes y la decisión de rasgos de los mismos, se investigaron cuáles eran las actividades más comunes que realizan los niños de seis años de la institución educativa Jr. College, para esto se realizó una encuesta de manera oral, tomando nota de cada respuesta que nos brindó el alumno, en la que se indagó a todos y cada uno de los niños para saber cuáles son sus actividades preferidas, al igual que sus caricaturas, sus personajes favoritos y el gusto por los mismos, sirviéndonos como guía de inicio para la creación o presentación de nuevas ilustraciones. Para el proceso de diseño y diagramación se creó un storyboard que contenga las posibles escenas, así como los diálogos todo esto organizado por medio de una retícula modular con el propósito de crear mayor descanso visual en los niños y un ambiente agradable y tranquilo en el nuevo cuento. Para la fabricación del cuento se

utilizaron varios materiales como cartón ilustración para el soporte de las páginas, cartulina marfil lisa, cartón cartulina, cinta adhesiva magnética, la misma que servirá para mantener pegados los patrones o makers AR en cada una de las páginas a ser animadas, goma, estilete y regla.

Una vez terminada la creación del cuento en soporte físico se empezó con la etapa virtual, la creación de personajes en 3D mediante el software de modelado y animación 3D Max con licencia para estudiante. El proceso de modelado de personajes y escenarios se realizó mediante vistas tanto lateral y frontal, las mismas que sirven como guía para el modelado, guardando así los rasgos característicos de las ilustraciones en 2D, cabe recalcar que esta técnica se utilizó para modelar todos y cada uno de los personajes así como escenarios.

En cuanto a la animación se utilizó un biped para cada personaje, esto consiste en un esqueleto prediseñado el cual está compuesto por huesos que nos permitirán dar movilidad a los modelados. Una vez modificado el biped y vinculado al personaje en 3D se procedió con la animación. Las animaciones varían dependiendo de la escena y el verbo escogido para cada acción del personaje. Para poder guardar todo el trabajo realizado se instaló el plugging OPEN COLLADA (*.DAE) el mismo que tiene compatibilidad para que las animaciones puedan ser leídas.

Para la creación de realidad aumentada se necesitó tener descargadas la librería FLARToolKit, al igual que los ocho markers, los cuales se tuvieron que cargar en un software libre llamado Marker Generator Online, para posteriormente ser guardados con un nombre específico que nos indicaría el

marcador de cada escena. Cabe mencionar que los marcadores o patrones tuvieron que ser diferentes, asimétricos y con una extensión de archivo (*.PAT). Posterior a eso se creó el archivo AR en un editor de código multiplataforma, el mismo que utilizó un lenguaje de programación llamado ActionScript 3.0. Se empaquetaron los archivos obteniendo un instalador que nos sirvió para poder dotar de esta aplicación a todas las máquinas del laboratorio de cómputo. Finalmente se diseñó una metodología para realizar paso a paso una aplicación básica de realidad aumentada.

3. RESULTADOS

Luego de realizar la encuesta a los alumnos se determinó que los niños y las niñas prefieren el cuento: Los tres cerditos, siendo un total de cincuenta y cuatro votos, las encuestas se realizaron a 10 niñas y 17 niños dando un total de 27 alumnos. La gráfica a continuación muestra los resultados obtenidos.

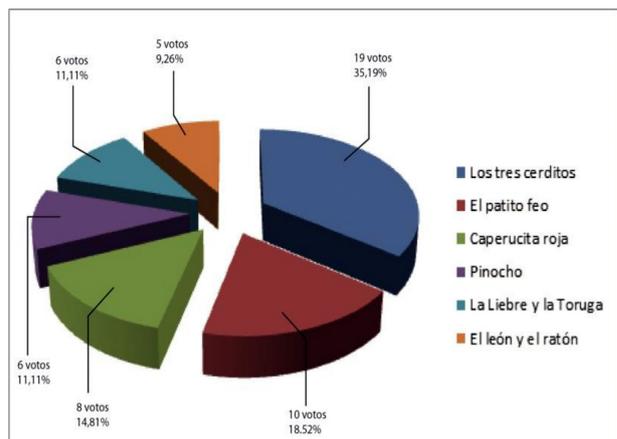


Gráfico 1: Análisis de encuestas, cuento favorito
Fuente: Encuestas para seleccionar el cuento o fábula con más agrado en niños de 2do EGB Elaborado por: Los autores

En cuanto al lenguaje gráfico - Tipografía, la gráfica a continuación muestra los resultados obtenidos.

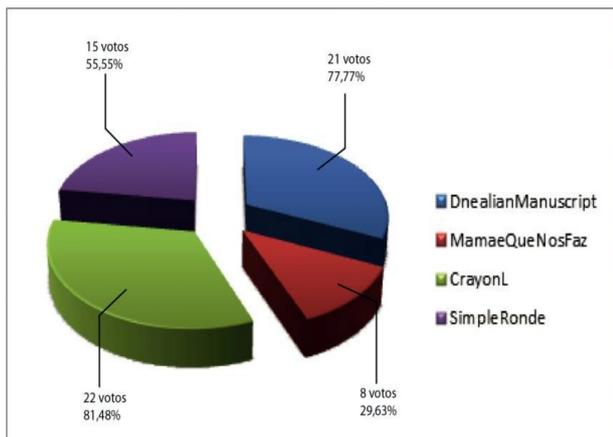


Gráfico 2: Análisis de encuestas, tipografía adecuada
Fuente: Encuestas para seleccionar la tipografía más adecuada en niños de 2do EGB Elaborado por: Los autores

Lenguaje Gráfico – Personajes, después de tabular las respuestas de las encuestas realizadas a los alumnos de 2do EDG en cuanto a los nuevos rasgos de los personajes y juntando las palabras claves por sus sinónimos como por ejemplo valiente, amigable, gracioso, inteligente, fuerte, grande y pequeño, llegamos a los siguientes resultados:

| PROPUESTA | VOTOS | PROPUESTA | VOTOS |
|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|
| | 55.55 % 15 votos | | 48.15 % 13 votos |
| | 25.93 % 7 votos | | 29.63 % 8 votos |
| | 18.52 % 5 votos | | 14.82 % 4 votos |
| | 0.00 % 0 votos | | 7.40 % 2 votos |
| TOTAL | 100 % 27 votos | TOTAL | 100 % 27 votos |

Gráfico 3: Análisis de encuestas, personajes preferidos.
Fuente: Encuestas para seleccionar nuevos personajes del cuento los tres cerditos para niños de 2do EGB Elaborado por: Los autores

El resultado final en cuanto a los rasgos utilizados para el nuevo cuento infantil así como su prototipo se muestra a continuación en el siguiente gráfico:

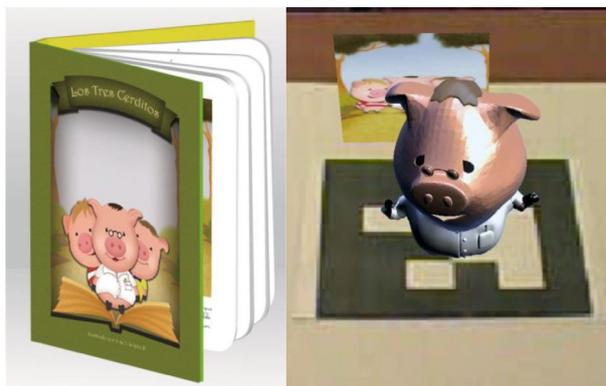


Gráfico 4: Ilustración y prototipo 3D de cuento infantil
Fuente: Ilustración final de personajes y prototipo digital 3D del cuento infantil Los tres cerditos para los niños de 2do EGB Elaborado por: Los autores

Una aplicación de Realidad Aumentada apropiada para niños de seis años, debe cumplir con características, técnicas en cuanto a software y procesos de diseño, de legibilidad, de significación y empatía, las mismas que se aplicaron en el desarrollo del cuento escogido por los niños.

La muestra para la validación, fueron los niños de 6 años del colegio “Jr. College” y su maestra de Lengua y Literatura, quienes a su vez constituyeron la muestra para el desarrollo de la investigación.

Como primera actividad, la maestra evaluó los conocimientos de los niños en torno a temas que el material didáctico pretendía reforzar, utilizando un método deductivo, el cual se basó en determinar el porcentaje de información retenida por el alumno, valiéndose para ello de preguntas orales acerca del tema. El resultado de esta evaluación fue que el 31% de los alumnos pudo retener la información del cuento anteriormente utilizado, el cual se basaba solamente en la lectura del material, mientras que el 69% de los alumnos recordaban solo ciertas frases o escenas del cuento.

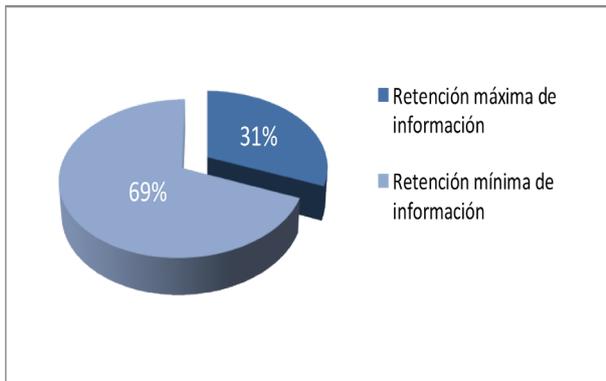


Gráfico 5: Análisis Material Didáctico Antiguo
Fuente: Análisis de material didáctico utilizado anteriormente en niños de 2do EGB Elaborado por: Los autores

Posteriormente, se aplicó el material diseñado, para luego realizar una evaluación similar a la anterior, obteniendo como resultado que el 70% de los alumnos estaban en la capacidad de narrar un pequeño resumen de todo el cuento y el 30% de los alumnos tan solo olvidaron ciertas partes del mismo.

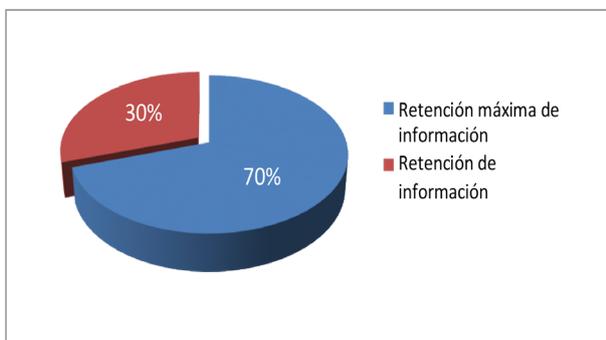


Gráfico 6: Análisis Nuevo Material Didáctico
Fuente: Análisis de nuevo material didáctico utilizado en niños de 2do EGB Elaborado por: Los autores

4. CONCLUSIONES

- Al lograr que el alumno dialogue sobre el tema, además de que interactúe con los conceptos que el profesor intenta transmitir, se consiguió incrementar al máximo el porcentaje de información retenida. Sin dejar de

lado la motivación para que preste mayor interés a la asignatura a tratar.

- La metodología utilizada en los niños de seis años de la institución fue OFF-line, con el propósito de no depender de conexión a internet para su ejecución, minimizando costos y haciéndole más factible el momento de su ejecución, el cual puede ser instalado en cualquier PC con características básicas actuales.
- En cuanto tiene que ver al lenguaje gráfico y tipográfico, se manejaron personajes, cromática al igual que tipografías basadas en una serie de encuestas previamente realizadas y escogidas por los alumnos, con el fin de que ellos sean de cierta manera los autores de su nuevo material didáctico.
- Al diseñar una aplicación de realidad aumentada debemos definir el target y la interactividad que va a tener la misma, ya que de esto depende el costo y su realización. En este caso se tuvo que realizar una aplicación que se sujete al equipamiento tecnológico así como también las capacidades de los equipos, siendo esto un dato primordial para el diseño y creación de nuestro proyecto presentado.

5. REFERENCIAS

1. Aikenhead, G. (2018). Research Into STS Science Education. *Educación Química*, 16(3), 384. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2005.3.66101>
2. Badia, A., Campos, L. C., Vargas, J., Uniam, D. ', & Suárez Díaz, G. (2016). La percepción de la utilidad de la tecnología conforma su uso para enseñar y aprender 1 The Perception of the Utility of Technology Shapes the

- Way it is Used in Teaching and Learning (Vol. 18). Retrieved from <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/810>
3. Barba Vera, R., Yasaca Pucuna, S., & Vaca, C. M. (2015). IMPACTO DE LA REALIDAD AUMENTADA MÓVIL EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DEL ÁREA DE MEDICINA 1 (Vol. 3). Retrieved from <http://aidipe2015.aidipe.org>
 4. Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., Rouèche, C., & Olabe, J. C. (2007). Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. Retrieved from <http://multimedia.ehu.es>
 5. Bernal, L., & Ballesteros/Ricaurte, J. (2017). Metodología para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje, apoyada en realidad aumentada. *Sophia*, 13(1), 4–12. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-89322017000100002&lang=pt
 6. Bonilla, B., Gabriela, J., Zoila, I., & Ruiz Chávez, L. (2018). Guía didáctica aplicando realidad aumentada para alumnos de 4to año de Educación Básica, para las áreas de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales en la Escuela Fiscal Mixta “Dr. Carlos Cadena N.”.
 7. Cubillo, J., Sergio, A., Gutiérrez, M., Castro, M., Antonio, G., & Santos, C. (2014). RECURSOS DIGITALES AUTÓNOMOS MEDIANTE REALIDAD AUMENTADA (AUTONOMOUS DIGITAL RESOURCES THROUGH AUGMENTED REALITY). 17(2), 241–274.
 8. Fracchia, C., Alonso De Armiño, A., & Martins, A. (2015). Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. Retrieved from <http://www.google.com/mobile/goggles/#text>
 9. INEC, I. N. de E. y C.-. (2017). Tecnologías de la Información y Comunicación.
 10. José, J., & Olivencia, L. (2015). Tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos: experiencias y herramientas didácticas. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 0(31), 1–18.
 11. Kesim, M., & Ozarslan, Y. (2012). Augmented Reality in Education: Current Technologies and the Potential for Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 47(222), 297–302. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.654>
 12. Moralejo, L. (2014). Análisis comparativo de herramientas de autor para la creación de actividades de realidad aumentada. 244.
 13. Telefónica, F. (2011). Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo.
 14. Teresa, E., & Bedoya, D. (2015). Usando realidad aumentada para motivar las competencias informacionales: experiencias en clase.
 15. Toledo Morales, P., Manuel, J., García, S., & Dirección, *. (2017). Realidad Aumentada en Educación Primaria: efectos sobre el aprendizaje Augmented Reality in Primary Education: effects on learning. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1). <https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.1.79>
 16. Toro, A. (2012). Modelo de contexto para realidad aumentada. *Revista Universidad EAFIT*, 41(138), 44–64.