

## Las nuevas tecnologías de la información presentes a través de la Realidad Aumentada en la instrucción infantil

### The new information technologies present through Augmented Reality in children's instruction

Lucy Nohemy Medina Velandia<sup>1</sup>, Rodrigo Navarrete Navarrete<sup>2</sup>, Germán Felipe Rodríguez Ovalle<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Profesora Investigadora, *Departamento de Electrónica y sistemas, Grupo de investigación GUIAS, Fundación Universitaria Los Libertadores, Carrera 16 # 63 A - 68, Bogotá, Colombia.*  
Inmedinav@libertadores.edu.co

<sup>2</sup> Ingeniero de Sistemas, *Departamento de Electrónica y Sistemas, Grupo de investigación GUIAS, Fundación Universitaria Los Libertadores, Carrera 16 # 63 A - 68, Bogotá, Colombia.*  
snavarrete@libertadores.edu.co

<sup>3</sup> Ingeniero de Sistemas, *Departamento de Electrónica y Sistemas, Grupo de investigación GUIAS, Fundación Universitaria Los Libertadores, Carrera 16 # 63 A - 68, Bogotá, Colombia.*  
gfrodriguez@libertadores.edu.co

Recibido: 15/ago/2018 – Revisado: 30/sep/2018

Aceptado: 30/oct/2018 – Publicado: 30/dic/2018

**Resumen** Una de las tecnologías actuales con mayor demanda, es la realidad aumentada, la cual es muy útil, sobre todo en el mundo de la educación, en estos procesos se puede integran datos virtuales como: texto, audio, video, multimedia o hiperenlaces, a partir de un objeto del mundo real. El presente proyecto incorpora la realidad aumentada en la instrucción de las vocales, las consonantes y los números del 0 al 9 para niños cuyas edades oscilan entre los 2 y 5 años de edad; en el desarrollo del proyecto se realizaron varias estrategias para lograr el objetivo como fueron: una aplicación móvil, la cual se almacena en cualquier dispositivo, una cartilla en donde se plasman los marcadores que sirven para ilustrar a los niños y una aplicación web para registrar los pequeños que utilizan las aplicaciones, los cuales deberán estar en compañía de un adulto.

**Palabras claves:** App; realidad aumentada; marcadores; niños; enseñanza-aprendizaje.

**Abstract** One of the current technologies with greater demand, is the augmented reality, which is very useful, especially in the world of education, in these processes can be integrated virtual data such as: text, audio, video, multimedia or hyperlinks, to starting from an object in the real world. The present project incorporates augmented reality in the instruction of vowels, consonants and numbers from 0 to 9 for children whose ages range between 2 and 5 years of age; In the development of the project, several strategies were carried out to achieve the objective, such as: a mobile application, which is stored on any device, a booklet where the markers used to illustrate the children and a web application to record the small ones that use the applications, which should be in the company of an adult.

**Keywords:** App; augmented reality; bookmarks; children; teaching-learning.

## 1 Introducción

La tecnología debe cumplir con un objetivo importante como es, disminuir la brecha digital que existe al acceso de la información en la educación moderna. Es así que corresponderá a la tecnología, colaborar en el desempeño de funciones vitales en los docentes, como es el desarrollo de competencias, para que sean aplicadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, siempre orientados a que los sistemas educativos sean más eficaces.

Por lo anterior, se requiere que los diferentes países sientan la necesidad de proveer los medios de conectividad de calidad en las escuelas y salones de clases para permitir la digitalización de la educación, pues si se combinan planes de estudios de alta calidad con programas que permitan a docentes y estudiantes girar en torno a la educación digital, se podrá avanzar en la transformación de las generaciones actuales y futuras.

En parte, para lograr lo expuesto, deberá darse la innovación tecnológica en la educación, involucrar plataformas avanzadas para el aprendizaje, motivar e impulsar a los pequeños estudiantes con medios que aceleren y transformen la educación, mejoren la calidad y expandan el cubrimiento a los centros educativos con menos posibilidades, como es el caso de las escuelas rurales.

Pero, hoy en día, los nativos digitales, aquellos que utilizan las nuevas tecnologías para jugar, crear, consumir contenido, comunicarse, ¿podrán utilizarlas para aprender mejor desde edades tempranas, sobre todo en pequeños de 2 a 5 años, cuando apenas inician con el aprendizaje de las letras, vocales y números? ¿Podrán utilizarse tecnologías modernas, como la Realidad Virtual o la Realidad Aumentada, para lograr el cometido?

Preguntas que se realizaron para poner a prueba en niños el uso de la Realidad Aumentada que utiliza marcadores a través de una aplicación móvil para ilustrar las vocales, las consonantes y los números, en pequeños que apenas inician su aprendizaje.

El desarrollo de este documento, será en líneas generales el siguiente: en la primera parte, se expondrá la influencia de las Tecnologías de la Información en la educación y su aplicación dentro del país, luego, se explicará cómo se realizó el desarrollo de la tecnología que utilizarían los niños a la hora de probarla y, por último, una vez surtidas las pruebas, se explican los resultados obtenidos una vez utilizada la tecnología escogida como fue la Realidad Aumentada basada en marcadores.

## 2 Antecedentes

Existe una brecha digital en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación -TIC- en donde claramente se observa esa diferencia entre adultos, jóvenes y pequeños. De una parte, los adultos la aprovechan en lo laboral y algo de ella, para lo personal; los jóvenes prefieren darle un uso más recreativo y social, mientras que los niños, la emplean para la distracción, a través de juegos. Según Blas (2013), en el trabajo titulado "Padres 1.0 frente a hijos 2.0", se refiere a que "quizás sería conveniente fomentar o potenciar otro tipo de usos" (p.32), pues afirma que las nuevas generaciones son las constructoras del internet del futuro y valdría la pena, que los adultos promovieran su uso en tareas más constructivas.

Se debe tener en cuenta que los dispositivos actuales son muy intuitivos, fáciles de entender y operar por los niños, ya que están rodeados en todo momento de este tipo de aparatos, es el caso de los llamados Boomlets o Nativos Digitales (que abarcan la generación Z, constituida por aquellos que nacieron desde el año 2000, hasta la actualidad). En el contorno actual, los padres y maestros, juegan un papel muy importante, pues de ellos depende la orientación para el mejor uso y aprovechamiento de los recursos tecnológicos en la educación y en diferentes campos, porque a partir de ellos, se puede cambiar un poco el modelo de aprendizaje estándar, abriendo la posibilidad de implementar las nuevas tecnologías combinadas con nuevas estrategias (Blas 2013) para

generar ventajas dentro de la educación, sin desconocer las desventajas del uso excesivo o inadecuado que se puede dar por el material que se baja de Internet o por las visitas a sitios no convenientes en cortas edades.

Hoy, se está planteado cuál debe ser la edad adecuada para el uso de las TIC, por ello, Chueca (Chueca 2013), indica la importancia de los padres en la selección de las experiencias tempranas con los dispositivos electrónicos, estableciendo horarios y tiempos de uso, escogiendo las aplicaciones adecuadas y supervisión mientras se usen.

La era digital está transformando significativamente los métodos de enseñanza-aprendizaje, pues esos métodos y modelos modernos en la sociedad de la información son una propuesta que enriquece y beneficia el ámbito educativo, ya que cada vez son más los docentes que recurren al uso de las tecnologías modernas que facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje.

Es así, que hoy en día se busca la flexibilidad en la generación de conocimientos, a través de los diversos y rápidos cambios tecnológicos, que satisfacen la comunicación entre las distintas sociedades y para ello, toman el recurso de las tecnologías móviles, que están sirviendo como base para reestructurar el panorama educativo, aportando movilidad, modernidad, conectividad, permanencia y por supuesto, cambios en las formas de enseñanza-aprendizaje tanto de maestros como de alumnos.

El teléfono móvil y las tablets, son dos dispositivos que cada día cobran mayor utilidad en todos los ámbitos de la sociedad, con mayor razón, en la educación móvil, pues son aparatos familiares, de uso diario, pero condenados en los diferentes centros educativos, como lo propone Aparici (2010, p.239) "si los estudiantes están obligados a "desconectarse" de sus teléfonos móviles o dispositivos electrónicos portátiles en la puerta de la escuela, las escuelas cada vez más serán vistas como irrelevantes, aburridas y alejadas de ese mundo guiado por la tecnología en la que viven los jóvenes". El teléfono móvil se quiere incluir en el aprendizaje para buscar la adaptación del individuo en una educación personalizada, no como se ha realizado, que todos los individuos en un aula se

les transmita el conocimiento de la misma forma, sin considerar sus necesidades particulares y su propia forma de aprender.

La inclusión de la tecnología en la educación, no debe darse para seguir la moda, sino que habrá de relacionarse con objetivos claros, motivos de mejora y la espera de altos resultados para que se puedan encontrar alicientes lo suficientemente transformadores, que incrementen la posibilidad de triunfo y no se rechace el cambio que se pretenda realizar a través de esta nueva forma de enseñar-aprender.

La Realidad Aumentada -RA- se considera como la superposición de elementos virtuales sobre una visión de la realidad, que aporta información adicional a dicha realidad. El término RA nace formalmente en 1990 con Boeing Tom Caudell, pero fue L.B. Rosenberg, quien preparó un dispositivo para la fuerza aérea de Estados Unidos, que daba consejos a los usuarios para realizar ciertas tareas por medio de una guía virtual. De otra parte, en la Universidad de Columbia, se inventó el dispositivo KARMA-Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance- el cual proyectaba una imagen 3D para instruir al usuario sobre cómo se debía recargar una impresora, sin tener que recurrir al manual de usuario. Google, en 2012 diseñó y lanzó el proyecto Glass, que consistía en unas gafas que tenían por objetivo mostrar la información disponible en los teléfonos móviles, sin que los usuarios utilizaran las manos.

De otra parte, en la actualidad, la Asociación Española de Empresas Productoras y Desarrolladoras de Videojuegos y Software de Entretenimiento-DEV-dice que los sectores que más solicitan desarrollo de contenido virtual son: entretenimiento, educación, turismo y medicina, peticiones que van en crecimiento del 16,38% entre 2015 y 2020 (Ganes from Spain, Unión Europea 2017, p.17).

Las TIC, han estado presentes en la educación desde hace mucho tiempo, particularmente en los años sesenta, en donde se despega con los medios de comunicación a partir de revolución electrónica (la radio y la televisión), que generaron cambios en las costumbres sociales, en la política, la economía, información y educación. En los años setenta, se

consolida el uso de los computadores con fines educativos, a partir de los computadores personales, que apoyaban la enseñanza individualizada. En la década de los ochenta, se integra las tecnologías en las escuelas, es así que Area (2004) afirma que, se generalizaron los cuestionamientos sobre la evolución y validez del uso en la educación de la Tecnología Educativa.

A finales de los años noventa, se integran las TIC en la educación y se inician estudios serios sobre el tema, entre otros, como los de Solomon (2000), Kellner (2000), Buckingham (2007), Voithofer y Folley (2002). En esta década, Internet se convirtió en un espacio de investigación como medio para desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje. En esta década también se realizan estudios sobre el uso del video en la educación, como el de Cabrero (2000) o temas como los medios y materiales impresos en el currículo (Area 2004), el uso de los libros de texto en la educación (Correa 1992), estudios como las prácticas docentes en el uso de los medios para educar (Bautista 1989).

Concretamente, al día de hoy, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia –MEN- se ha forjado una meta en el mejoramiento de la capacidad de los establecimientos educativos, con miras a innovar sus prácticas y construir una cultura que conduzca a la investigación y la generación de nuevo conocimiento; también, fortalecer alianzas público-privadas dedicadas a incentivar el mejoramiento de los métodos educativos mediados con TIC y fortalecer las competencias para uso y apropiación pedagógica de las TIC; para ello, ha desarrollado y propuesto competencias que permitan el fomento de la producción de contenidos de alta calidad que permeen todos los ciclos de la educación colombiana (primaria, secundaria, universitaria y posgrados).

Para apoyar lo enunciado, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE- informa que, en 2017, se registró un 52,4% de personas de más de cinco años que utilizaron el computador todos los días de la semana, mientras que los que la utilizaron al menos una vez en la semana fue del 38,5% y los que emplearon el computador al menos una vez al mes fue de 7,7%.

Las cifras anteriores, permiten concluir, que la conectividad en el país, cada vez va superando sus propias expectativas, en cuanto a computadoras, pero en lo que se refiere a tecnología móvil, el Ministerio TIC, en el Boletín trimestral de las TIC (2017, p.33), con cifras de segundo trimestre de 2017, muestra que en ese segundo trimestre, el número de abonados en servicio de telefonía móvil en Colombia, alcanzó un total de 59.751.590, presentando un crecimiento de 2,4 puntos porcentuales con relación al año anterior. La participación en el mercado de telefonía móvil se identifica en redes sociales y servicios móviles. La incorporación de las TIC en la educación del país asciende a 179.000 docentes formados en el uso de pedagógico de las TIC y se han entregado más de 600.000 terminales entre 2014 y 2016 por el programa del Ministerio de Educación Nacional “Computadores para Educar” (2018), esto, ubica al país con una proporción de cinco estudiantes por computador y posicionándolo en ascenso en el uso pedagógico de las TIC a todo nivel.

Un estudio realizado por Deloitte en Colombia, evidencia que el 60% de los habitantes utiliza el teléfono móvil con regularidad para ver las redes, así como un 60% para tomar fotos, el 44% para ver videos en medios sociales, el 43% para subir y compartir fotos y el 40% para jugar y solo el 12% para la educación (Portafolio 2017). En Colombia, crece día a día la conexión a Internet de Banda ancha, pues en 2015 por cada 100 colombianos había 55 computadoras, pero en 2016 esa cifra subió a 70 computadoras (MinTic 2017), en cuanto a las tendencias de Smartphone aumentó 50% en Colombia en el 2016; televisores inteligentes, un 33,3% y computadores portátiles un 19%. Esto se traduce en que, por cada 100 colombianos, existen 34,43% Smartphone; 9,67% portátiles; 7,62% computadores de escritorio; 7,54% televisores inteligentes; 6,05% tabletas; 2,45% video consolas.

Se concluye esta sección indicando que los servicios TIC resultan de necesidades de la economía que utilizan redes de telecomunicaciones y bienes TIC, de las propias necesidades de una población y del desarrollo tecnológico en que está inmerso el mundo de hoy.

### 3 Cómo se realizó la investigación

Para la elaboración de este trabajo, se utilizó la investigación básica y la aplicada; básica, porque se realizó una investigación de temas relacionados a la Realidad Aumentada, marcadores y técnicas para su desarrollo, esto con el fin de tenerlos en consideración y que sirvieran como base en la ejecución, es decir, no se crea un proyecto nuevo, sino que se trabaja sobre sólidas bases de otros estudiosos. También se trabajó la investigación aplicada o empírica (Varga 2009), por medio de la cual se obtuvieron datos o resultados una vez culminado el proyecto, para después de aplicar o poner en funcionamiento el producto creado en la población para la cual fue diseñado, poder realizar un muestreo estadístico sobre los resultados del trabajo.

De otra parte, para la gestión del proyecto se desarrollaron las etapas del *Project Magnament Institute* (Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Cierre) (Krasnov 2010) y para desarrollar las aplicaciones, móvil y web, se utilizó la metodología ágil OpenUp, la cual también tiene sus propias etapas como son: Elaboración, Construcción y Transición.

En cuanto a las técnicas de investigación utilizadas: la encuesta, para conocer la disposición de los padres de familia para adquirir dispositivos móviles, en caso de no poseerlos, la observación y la entrevista, para recolectar información durante las pruebas de la App y la aplicación web, así como de las pruebas físicas realizadas a los menores.

Como Población se consideró el conjunto de 300 niños comprendidos entre 2 y 5 años, que estuvieren en edad preescolar en los años 2017 y 2018, además, que residieran en la ciudad de Bogotá. En cuanto a la Muestra, se tomó un subconjunto representativo de la población, esto quiere decir, que se utilizó una muestra sistemática, pues el criterio concebido era que fueran jardines o colegios de la ciudad de Bogotá. La muestra escogida se estimó en 110 niños de un colegio y de dos hogares comunitarios.

### 4 Resultados

Algunos resultados que se obtuvieron una vez concluida la investigación, se enuncian a continuación, pero se sigue trabajando en el proyecto, para tener otros efectos más contundentes, al utilizar las aplicaciones por más tiempo y en menores de más edad.

- (a) Dos aplicaciones: Una móvil y una aplicación web
- (b) Un libro con los marcadores de cada figura de los números, vocales y consonantes.
- (c) Una encuesta inicial para conocer la disposición de los padres o acudientes para utilizar las aplicaciones como método de aprendizaje.
- (d) Resultados de pruebas de la aplicación móvil con 70 acudientes y estudiantes (entre los 2 y 5 años de edad)
- (e) Siete reuniones con docentes que imparten clases a niños entre 2 y 5 años.
- (f) La aplicación móvil, se bautizó como: “UN4 RE4L1D4D P4R4 N1Ñ0S”, como se muestra a continuación



Fig 1. Logo de Aplicación móvil

- (g) Pruebas en un colegio y dos hogares comunitarios ubicados en la localidad de Engativá en Bogotá (Fig. 2), donde se evidenció el interés de los niños por la tecnología y al no poder evitar la utilización de la misma por parte de los niños, una muy buena opción es la generación de herramientas que les permitan complementar su aprendizaje



Fig 2. Pruebas con niños de diferentes colegios

La forma en la que los infantes pueden interactuar con la aplicación es a través de un Smartphone, tableta o dispositivo sobre el cual se ha instalado previamente el App. Cuando se ubica el dispositivo sobre el marcador que está en el libro, el niño elige letras, vocales o números. Si se escoge un letra, esta aparece en mayúscula y en minúscula, a la vez, un audio le va explicando al infante el trazo de la letra y un lápiz se va deslizando a través de figura en 3D, al terminar el delineado de la letra, la voz del audio señala la asociación entre letra y objeto, para dar un sentido de recordación, de esta manera, el niño puede repetir cuantas veces quiera ver la misma figura simplemente retirando el dispositivo del marcador y

volviendo a enfocarlo sobre el mismo, también puede girar el dispositivo o la representación 360 grados.

Del mismo modo ocurre con los números, solo que, en este caso, el audio indica cómo se realiza el trazo del número y directamente lo asocia con objetos, por ejemplo, si se muestra el número tres (3), se asocia con tres (3) balones y el audio le va recordando al pequeño sobre el delineado, lo que representa y su asociación con objetos muy sencillos.

Algunas gráficas de la encuesta realizadas a los 70 acudientes (Fig. 3, 4, 5):

(h) ¿Considera usted que el uso de medios tecnológicos ayuda al aprendizaje en los niños de entre los dos y cinco años?

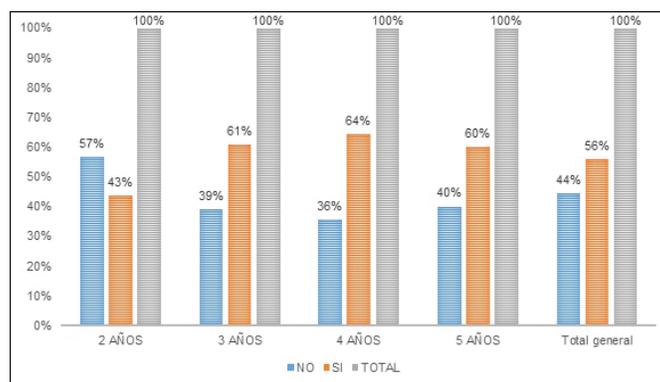


Fig 3. Resultado de la pregunta 2 respondida por acudientes

- (i) ¿Considera usted que el uso de medios tecnológicos ayuda al aprendizaje en los niños de entre los dos y cinco años?
- (j) ¿Cree usted que los niños entre dos a cinco años, tienen la capacidad de utilizar los medios tecnológicos para su aprendizaje?

- (k) Modelado de figuras en 3D (Fig. 6), 22 consonantes del alfabeto, 5 vocales y 10 números (del 0 al 9)
- (l) Pruebas de estudiantes después de utilizar la herramienta móvil (Fig. 7).

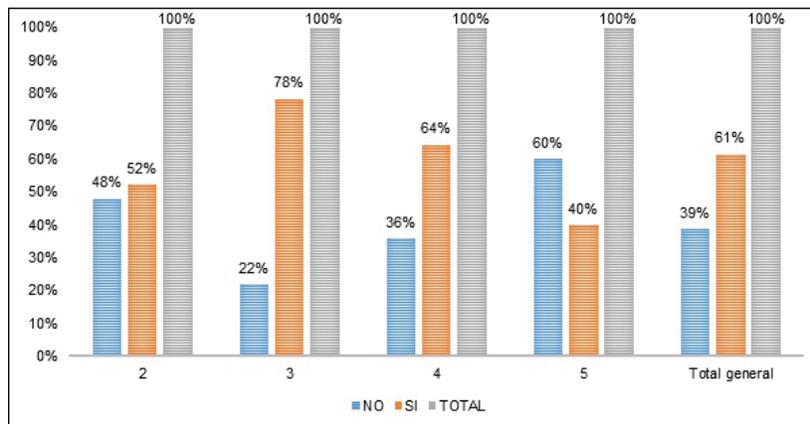


Fig 4. Resultado de la pregunta 5 respondida por acudientes

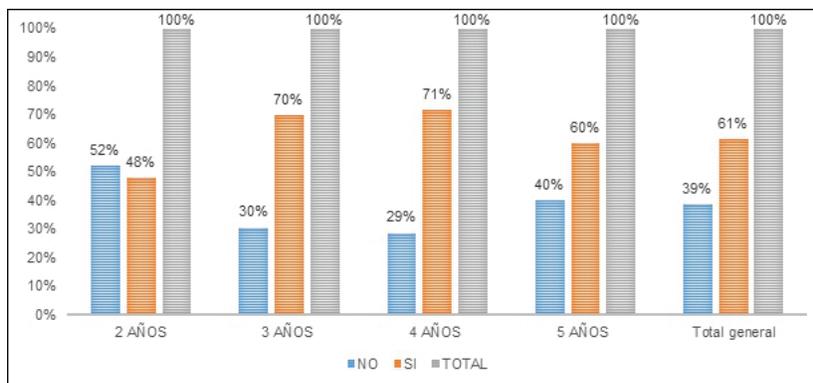


Fig 5. Resultado de la pregunta 6 respondida por acudientes

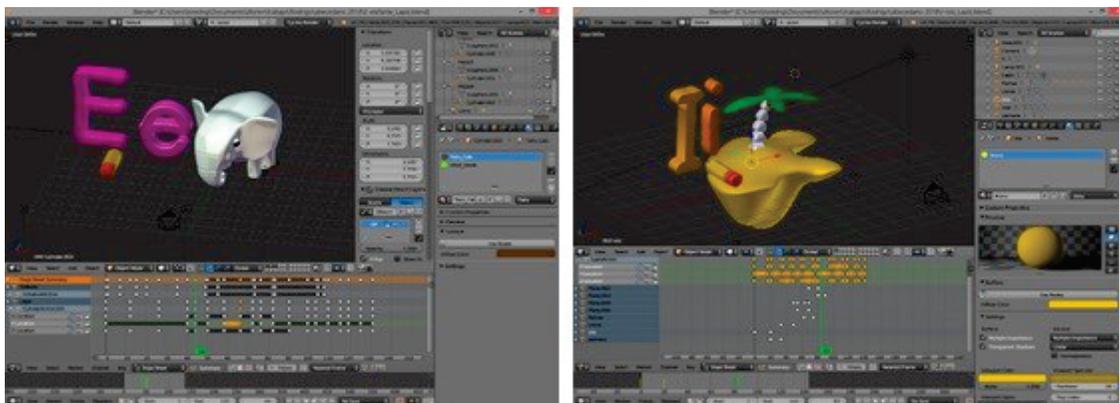


Fig 6. Resultado del modelado de dos figuras de las vocales



Fig 7. Dos de las pruebas realizadas a pequeños, después de utilizar la App.

## 5 Conclusiones

Se construyó un aplicativo móvil que los niños en edades entre 2 y 5 años, pudieron maniobrar perfectamente, pese a su corta edad.

El aplicativo móvil construido fue probado por un grupo de niños, los cuales expresaron el gusto, la curiosidad y las ansias por aprender de una forma distinta.

Luego de trabajar con la aplicación móvil, se realizaron pruebas con los niños y estas fueron satisfactorias, pues lograron las coincidencias de las figuras correctamente.

Docentes y acudientes, expresaron satisfacción por tener una herramienta diferente para enseñar de forma lúdica.

En edades muy tempranas (2 años) los niños muestran curiosidad al principio, cuando ven el movimiento de las figuras, pero luego, se distraen y no continúan viendo la Realidad Aumentada, en cambio, niños de mayores edades, de 3 en adelante, se muestran más receptivos y curiosos.

Efectivamente, el uso de las tecnologías modernas, como la Realidad Aumentada, en este caso, sí podrán utilizarse para educar a pequeños, pues muestran mucha curiosidad por la forma como se mueven las figuras y por la rotación de 360 grados que se le puede dar a cada una de ellas; esto se pudo corroborar en las sesiones de trabajo que se realizaron con los 110 niños que surtieron efectos positivos, ya que las maestras no esperaban y que no se habían logrado

con las solas láminas y cartillas utilizadas para el aprendizaje de las vocales, consonantes y números

## Referencias

- Blas, M. E. (2013). *Padres 1.0 frente a hijos 2.0. Los efectos del marketing digital en niños y jóvenes: Smartphones y tablets ¿Enseñan o distraen?* Esic editorial. Primera edición. Madrid.
- Chueca, N. (2013). *Apps y plataformas: un espacio infinito para el juego en imaginarium. Los efectos del marketing digital en niños y jóvenes: Smartphones y tablets ¿Enseñan o distraen?* Esic editorial. Primera edición. Madrid.
- Aparici, R. (coord.) (2010). *Conectados en el ciberespacio*. Madrid: UNED.
- Libro Blanco del desarrollo español de videojuego. (2017). Recuperado de <http://www.dev.org.es/images/stories/docs/libro%20blanco%20dev%202017.pdf> . p. 17
- Area, M. (2004). *Los Medios y las Tecnologías en la Educación*. Madrid. Ediciones Pirámide.
- Solomon, D. L. (2000). *Towards a Post-Modern Agenda in instructional Technology. Educational Technology Research and development*, 48 (4), p. 5-20.
- Keller, D. (2000). *New Technologies new literacies: Reconstructing education for the new millennium. Teaching Educations*. 11(3), p. 65-245.
- Buckingham, D. (2007). *Más allá de la tecnología. Aprendizaje infantil en la era de la cultura digital*. Buenos Aires: Manantial.
- Volthofer, R y Foley, A. (2002). *Post-Putting Postmodern Perspectives to use in instructional technology a response to Solomon's "Toward a post-modern agenda*

*in instructional technology. Educational Technology Research and Development*, vol. 50, No.1, 5-14

- Cabrero, J. (2000). Y continuamos avanzando. Las nuevas tecnologías para la mejora educativa. Sevilla: Kronos.
- Correa, A. D. y Area, M. (1992). ¿Qué opinan los profesores de EGB sobre el uso del libro de texto en las escuelas? *Curriculum*. Revista de teoría, investigación y práctica educativa. p. 16-101
- Bautista, A. (1989). El uso de los medios desde los modelos del curriculum. *Comunicación, lenguaje y educación*. 3(4), p. 39-52.
- Portafolio. (2017). El uso del *smartphone* en Colombia es para entretenimiento. Sección Tendencias.
- Ministerio de Tecnologías de la información y las Comunicaciones. (2017). Tendencias de *smartphones* aumento 50% en Colombia en el 2016. Consultado en <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-51641.html>
- Vargas, Z. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. Costa Rica. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/440/44015082010/>
- Krasnov, V. (2010). El ciclo de vida de proyectos de consultoría de negocios. Recuperado de <https://amercalatinapmi.org/latam/KnowledgeCenter/Articles/~media/>
- Computadores para educar. (2018). Educando en la era digital. Consultado en <http://www.computadoresparaeducar.gov.co/es/node/517>
- Ministerio de Tecnologías de la información y las Comunicaciones. (2017). Boletín trimestral de las TIC, Cifras de segundo trimestre de 2017. p. 33.