

Estado de la publicación: No informado por el autor que envía

Aplicación de la realidad aumentada en la percepción de aprendizaje en estudiantes de primaria.

Alfredo Calli Huanca, Lucy Puño-Quispe

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.3784>

Enviado en: 2022-03-15

Postado en: 2022-04-07 (versión 1)


(AAAA-MM-DD)


Aplicación de la realidad aumentada en la percepción de aprendizaje en estudiantes de primaria

Application of augmented reality in the perception of learning in elementary school students

Aplicação da realidade aumentada na percepção de aprendizagem de alunos do ensino fundamental



Alfredo Calli-Huanca
Universidad Peruana Unión Campus Juliaca
Puno, Perú
alfredoorelatem@upeu.edu.pe
 <https://orcid.org/0000-0003-4926-5600>

Lucy Puño-Quispe
Universidad Peruana Unión Campus Juliaca
Puno, Perú
lucyp@upeu.edu.pe
 <https://orcid.org/0000-0003-0063-4989>

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la eficacia de la aplicación realidad aumentada en la percepción de aprendizaje en estudiantes primaria, el estudio tiene un enfoque cuantitativo con diseño experimental con pre y post test. Para la recolección de datos se aplicó el instrumento Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) con 5 dimensiones, que fueron analizadas a través de 16 ítems. Los resultados del pretest antes de la aplicación del programa fueron, que 2 estudiantes que representa el 9.1% mostraba un nivel bajo, 18 estudiantes que representaban el 81.8% de la población total, mostraban un nivel medio y solo 2 estudiantes se situaban en un nivel alto. Luego de la aplicación del programa realidad aumentada se observó que 22 estudiantes, que equivalen a 13 niñas y 9 niños que representan el 100% de la población total, lograron un nivel alto en la encuesta de postest, lo que confirma que hubo una mejoría en la percepción de aprendizaje en estudiantes, por consiguiente, se logró mejorar e incrementar el nivel de percepción del aprendizaje, optimizando sus habilidades en la relación a la manipulación y experimentación de la tecnología realidad aumentada, ya que antes de la aplicación aumentada la mayoría de los estudiantes se situaban en el nivel medio y bajo. Sin embargo, después de la aplicación de la realidad aumentada se obtuvo un incremento en la percepción del aprendizaje del 100% ubicando a todos los estudiantes en el nivel más alto.

Palabras clave: Tecnología, realidad aumentada, percepción del aprendizaje, utilidad percibida, interacción de los estudiantes.

Abstract

The present research work aimed to determine the effectiveness of the augmented reality application in the perception of learning in elementary students, the study has a quantitative approach with experimental design with pre and post test. For data collection, the Technological Acceptance Model (TAM) instrument with 5 dimensions was applied, which were analyzed through 16 items. The pretest results before the application of the program were that 2 students representing 9.1% showed a low level, 18 students representing 81.8% of the total population showed a medium level and only 2 students were at a level High. After applying the augmented reality program, it is described that 22 students, equivalent to 13 girls and 9 boys representing 100% of the total population, achieved a high level in the post-test survey, which confirms that there was an improvement in The perception of learning in students, therefore, it was possible to improve and increase the level of perception of learning, optimizing their skills in relation to the manipulation and experimentation of augmented reality technology, since before the augmented application most of the students were in

the medium and low level. However, after the application of augmented reality, an increase in the perception of learning of 100% was obtained, placing all students at the highest level.

Key words: Technology, augmented reality, perception of learning, perceived usefulness, student interaction.

Resumo

O presente trabalho de pesquisa teve como objetivo determinar a eficácia da aplicação de realidade aumentada na percepção da aprendizagem em alunos do ensino fundamental, o estudo possui uma abordagem quantitativa com delineamento experimental com pré e pós-teste. Para a coleta de dados, foi aplicado o instrumento Modelo de Aceitação Tecnológica (TAM) com 5 dimensões, as quais foram analisadas por meio de 16 itens. Os resultados do pré-teste antes da aplicação do programa foram que 2 alunos representando 9,1% apresentaram nível baixo, 18 alunos representando 81,8% da população total apresentaram nível médio e apenas 2 alunos estavam no nível baixo. alta. Após a aplicação do programa de realidade aumentada, observou-se que 22 alunos, o equivalente a 13 meninas e 9 meninos representando 100% da população total, alcançaram um nível elevado na pesquisa pós-teste, o que confirma que houve uma melhora na percepção de aprendizagem nos alunos, portanto, foi possível melhorar e aumentar o nível de percepção de aprendizagem, otimizando suas habilidades em relação à manipulação e experimentação da tecnologia de realidade aumentada, visto que antes da aplicação aumentada a maioria dos alunos estava no meio e nível baixo. Porém, após a aplicação da realidade aumentada, obteve-se um aumento na percepção de aprendizagem de 100%, colocando todos os alunos no nível mais alto.

Palavras-chave: Tecnologia, realidade aumentada, percepção da aprendizagem, utilidade percebida, interação do aluno.

Introducción

En el presente se considera que el uso de la realidad aumentada y otros simuladores puestos al servicio de la educación, permiten transformar la enseñanza para mejorar el aprendizaje (Pérez et al., 2019). Pero también se entiende que en el pasado, estas experiencias de realidad aumentada eran costosas y se limitaban a sectores específicos como la industria aeroespacial o la energía nuclear, al transcurrir los años los costos se fueron reduciendo gracias a un mejor rendimiento y desempeño de los dispositivos móviles más recientes, generando así una mayor inversión en desarrollo de tecnologías virtuales y acceso a contenidos virtuales creados por los usuarios a través de internet, estas tecnologías serán algo tan habitual en los próximos años (Gutiérrez et al., 2017). Por otro lado, Luna et al., (2019) menciona que en la actualidad existe una escasa presencia de aplicaciones de realidad aumentada para el sector educativo y se observa la rápida desaparición de estas herramientas a causa de la escasa sostenibilidad que impide su integración en planes curriculares a largo plazo.

Para obtener los resultados con esta tecnología generalmente se recurre al uso de la programación y creación de aplicaciones que pueden lograr animaciones tridimensionales que se ejecutan con tecnología de realidad aumentada, las cuales permiten a los estudiantes experimentar y asimilar de manera efectiva la información de diversos contenidos brindados para su aprendizaje (Muñoz et al., 2018). Pero por otro lado, observamos que en el Censo Educativo del Ministerio de Educación (MINEDU) - Unidad de Estadística y registros administrativos de la Oficina de Tecnología de Comunicaciones (OTIC) del MINEDU (2018) solo el 43.6% las escuelas primarias de la región Puno cuentan con acceso a internet y que por cada 6 alumnos una computadora. Dichos datos muestran que, a pesar de la creación de aplicaciones para propósitos educativos, la experiencia se reduce a falta de conectividad e implementación. Por otro lado, según Prendes, (2015) existe una gran cantidad de realidad aumentada, pero se reduce el número al buscar realidad aumentada aplicada a la educación. Los docentes que pudieron experimentar dieron el visto bueno a la implementación de la realidad aumentada en aulas, dando un valor significativo al aprendizaje de los alumnos a pesar de la complejidad de uso (Villalustre et al. 2019).

Estudios recientes muestran que la realidad aumentada favorece al proceso de enseñanza y aprendizaje, evidenciando su motivación a la comprensión de contenidos (Agudelo y González, 2019). También se evidencia que, esta nueva forma de aprender mejora el rendimiento y es beneficiosa dentro de las aulas en los procesos de aprendizaje de cada materia (Toledo y Sánchez, 2017). Asimismo Aperribai y Garamendi (2020) nos mencionan que, para obtener mejores resultados

de rendimiento académico, el profesorado como el padre de familia deben de tener una formación previa de sensibilización para descubrir las altas capacidades intelectuales del alumnado. Por otro lado, Flores (2018) concluye que el uso de la realidad aumentada es beneficioso para los centros educativos, ya que incorpora un mayor conocimiento la implementación de esta tecnología. Es evidente observar las escasas experiencias tecnológicas en numerosos centros educativos, pero a pesar de existir una discreta presencia en este sector, se observa un impacto positivo, tras involucrarse y formar nuevas alternativas de estrategias que se puedan utilizar dentro del salón de clases, logrando experiencias más dinámicas que puedan facilitar la interacción, participación de los estudiantes.

Estado del arte

Toledo y Sánchez (2017) realizó su investigación “Realidad Aumentada en Educación Primaria: efectos sobre el aprendizaje”, el objetivo fue investigar la utilización de la Realidad Aumentada como herramienta que favorece la enseñanza y el aprendizaje los alumnos con respecto a dicha tecnología; cuyo tipo de investigación es cuasiexperimental, la muestra fue una población de 46 alumnos de los cuales 22 son del grupo control y 24 del grupo experimental, se usó el instrumento de la prueba “T” al pre-test y pos-test, el resultado después de comparar al grupo control y experimental, se observa que tuvo una mejora de más de 2 puntos sobre 10 en sus conocimientos, se concluye que la metodología Realidad Aumentada en el aprendizaje mejoró el rendimiento de los alumnos y fue deseable y beneficiosa dentro de las aulas de clases, podemos decir entonces que la tecnología de RA fue muy beneficiosa y que pudo conectar a los alumnos con los procesos de aprendizaje de cada materia.

De la misma manera Flores (2018) realizó la investigación “Tecnología de realidad aumentada para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Perú”, donde su objetivo fue describir y demostrar las expectativas comunicativas sobre la realidad aumentada y los principales desarrollos en investigaciones realizadas para la educación en el Perú, cuyo tipo de investigación es descriptiva, luego de su larga investigación concluye que el uso de la realidad aumentada es beneficiosa en los centros educativos ya que incorpora mayor conocimiento, la implementación de esta tecnología realidad aumentada no afecta la visión actual que tenemos sobre nuestro entorno porque solamente está dentro de los dispositivos móviles u otros, y esta tecnología solo agrega contenido a la realidad a la cual percibimos.

Del mismo modo Martínez y Fernández (2018) realizó su investigación “Objetos de realidad aumentada: Percepciones del alumnado de pedagogía” con una muestra de 78 estudiantes nos indican que un 79.5% consideran que ayuda a la adquisición de nuevos conocimientos. Además, el 83.4% lo ve interesante y divertido para el aprendizaje, el 60.3% tienen intención de seguir utilizando las apps de RA. Concluye que, a partir de las percepciones del estudiantado, ayuda a fines didácticos y pedagógicos, fomenta el uso y posibilidades de las tecnologías, promueve la motivación, la curiosidad y la creatividad, potenciando, a su vez, las prácticas pedagógicas.

Método

Participantes

En la investigación participaron 22 estudiantes del quinto de primaria, los cuales fueron 9 niños y 13 niñas con un rango de 10 y 11 años de edad; el centro educativo donde se aplicó esta investigación está situada en el sudeste del Perú, con una cota de 3824 m.s.n.m. en la meseta del Collao, dentro de la investigación fueron incluidos todos los estudiantes matriculados que asisten de manera regular y fueron excluidos los estudiantes matriculados que tuvieron muchas inasistencias. Por otro lado, las familias pertenecen al nivel socioeconómico de clase media alta.

Instrumentos

Para la recolección de datos se aplicó el instrumento Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) adaptado por: Purificación Toledo Morales y José Manuel Sánchez García en su investigación titulado, Realidad Aumentada en Educación Primaria: efectos sobre el aprendizaje en el año 2017 (Sevilla, España), tiene 0.858 de fiabilidad en el cuestionario de alfa de cronbach, garantizando que el instrumento era viable y confiable, dicho instrumento posee cinco dimensiones con 16 ítems del cuestionario tipo likert. La primera dimensión, utilidad percibida, es el grado que un alumno estima el uso de la realidad aumentada para mejorar su aprendizaje y obtendría mejores calificaciones. La segunda dimensión es la facilidad de uso percibido, es el nivel de uso de la realidad aumentada que se percibe como fácil y no se requiere grandes esfuerzos para conseguirlo. La tercera dimensión es el disfrute percibido, grado en el que la utilización de la realidad aumentada se percibe como agradable. La cuarta dimensión es la actitud de uso, sentimiento positivo o negativo respecto al uso de la realidad aumentada dentro del salón de clase. La quinta dimensión es la intención de uso, grado en que el alumno formula planes para utilizar o no la realidad aumentada en un futuro. Todas estas dimensiones fueron analizadas a través de 16 ítems con una valoración de 1 (Totalmente en desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (ni en desacuerdo ni en acuerdo), 4 (de acuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo).

El presente estudio de realidad aumentada corresponde al tipo de investigación experimental de diseño preexperimental con enfoque cuantitativo.

Uno de los primeros pasos tras ser aceptado en la institución educativa correspondiente fue comunicar de manera efectiva a los padres de familia o tutores que, sus menores hijos(as) serían partícipes de la investigación realidad aumentada en la percepción de aprendizaje, para lo cual, firmaron virtualmente la autorización de consentimiento informado, mediante Google forms por cada representante, respectivamente.

Inmediatamente después se indicó de manera oportuna a los padres de familia que se realizaría una encuesta de entrada pretest a los estudiantes del quinto de primaria, para lograr identificar el nivel de conocimiento sobre la percepción de aprendizaje en la realidad aumentada. También se comunicó con anterioridad a los estudiantes que el pretest no era para colocar una nota académica dentro de clases, sino que era para comprender el nivel de conocimiento sobre el tema a tratar.

Después de recibir el horario con las horas indicadas por la institución se procedió a realizar el programa de sesiones de aprendizaje con realidad aumentada en el curso de ciencia y tecnología, el periodo de aplicación fue un por el lapso de cinco semanas, dos sesiones por semana, se realizó sesiones con temas diversos tales como: los cinco sentidos, sistemas del cuerpo humano, plantas y animales.

Para aplicar las estrategias de aprendizaje se utilizó software de realidad aumentada para PC windows y smartphone, los siguientes programas utilizados para el celular android se pueden encontrar dentro de la play store (aplicaciones de pago y gratuitas) AR Anatomy 4D+, Curiscope Virtuali-Tee, Hope Anatomía, Edukolor y EduGrafías, Quiver, Hope Realidad Aumentada. En PC Windows se utilizó el programa Aumentaty Author y Aumentaty Viewer. Para las conexiones de visualización de la pantalla del SmartPhone en la PC Windows se utilizó el software MirrorGo y DroidCam respectivamente.

Antes de culminar la última sesión en el tiempo establecido, se les comunicó a los estudiantes que al término de la última clase se realizaría la encuesta de posttest, para identificar el nuevo nivel de percepción de aprendizaje de la realidad aumentada. Tras finalizar la aplicación del programa realidad aumentada se procedió a recolectar y generar los datos correspondientes con el software estadístico SPSS.

Desde la primera hasta la última sesión de aprendizaje se aplicaron métodos dinámicos, activos y participativos; con estrategias adecuadas a su edad y al estilo de aprendizaje de cada estudiante en el curso de ciencia y tecnología, creando así, un ambiente propicio para el aprendizaje de cada actividad.

Procedimiento

El estudio tiene un enfoque cuantitativo para el análisis y obtención de resultados los datos fueron sometidos al software estadístico SPSS, versión 26.0 en español, el análisis fue realizado con la

finalidad de responder a los objetivos del estudio, se aplicó a un mismo grupo la medición de antes y después del tratamiento, con una muestra de datos es menor a 50, se tomó en cuenta la prueba de normalidad de shapiro-wilk, obteniendo como resultado una distribución normal, seguidamente se realizó la prueba de t student para dos muestras relacionadas donde se comparó las medias, obteniendo como resultado una clara diferencia en el aumento de la media del postest con respecto al pretest, ya que los valores de p valor eran significativamente positivos.

Muestra

En la investigación se aplicó el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia, La población estuvo conformada por 22 participantes del quinto de primaria, los cuales fueron 9 niños y 13 niñas con un rango de 10 y 11 años de edad, la centro educativo donde se aplicó esta investigación fue la institución educativa colegio adventista Americana, ubicado en el Jr. Santiago Mamani N° 335, de la ciudad de Juliaca de la región Puno, situada en el sudeste del Perú, con una cota de 3824 m.s.n.m. en la meseta del Collao, dentro de la investigación fueron incluidos todos los estudiantes matriculados que asisten de manera regular y fueron excluidos los estudiantes matriculados que tuvieron muchas inasistencias. Por otro lado, las familias pertenecen al nivel socioeconómico de clase media alta.

Resultados

Análisis descriptivo de la investigación

En el gráfico 1 se observa la cantidad de participantes en el programa realidad aumentada, los estudiantes estuvieron compuestos por ambos géneros; la primera, estuvo compuesta por 9 varones que representan un 41% y la segunda, estuvo compuesta por 13 mujeres que representa el 59%, podemos afirmar entonces los alumnos del quinto grado de primaria estuvieron compuestos por 22 participantes y en su mayoría por niñas.

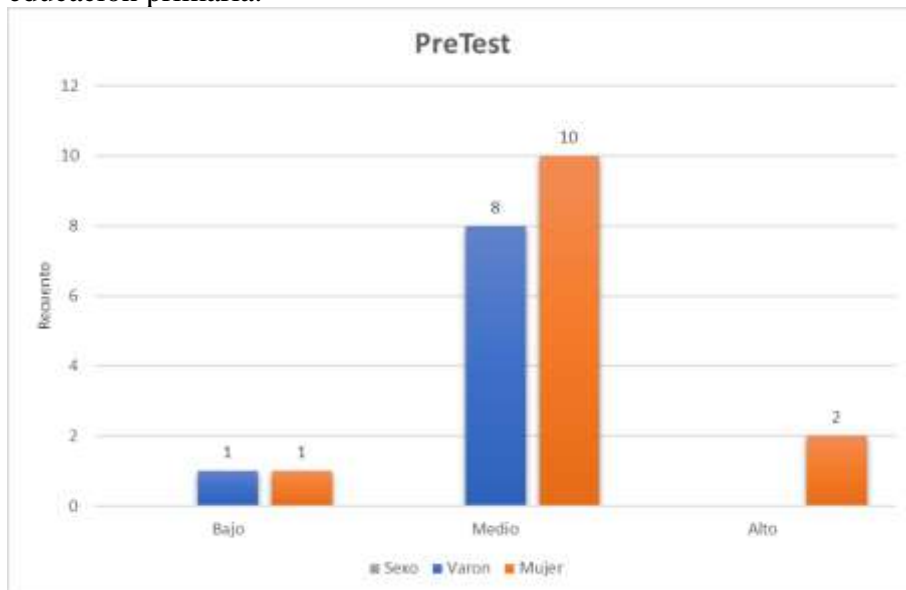
GRÁFICO I. Participantes de la investigación



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 2 se aprecia el pretest por género. Antes de la aplicación de la realidad aumentada con los estudiantes se pudo observar que 2 estudiantes de ambos géneros que representan el 9.1% muestra un nivel bajo, 18 estudiantes de los cuales fueron 8 niños y 10 niñas que representan el 81.8% de la población total de estudiantes, muestra un nivel medio y solo 2 estudiantes mujeres que representan el 9.1% muestran un nivel alto en la encuesta realizada.

GRÁFICO II. Resultados del pre-test después de la aplicación de la realidad aumentada en estudiantes de educación primaria.



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 3 observamos que, después de la aplicación del programa realidad aumentada, 22 estudiantes que son 13 niñas y 9 niños que representan el 100% de la población total, lograron un nivel alto en la encuesta de postest, así mismo se evidencia que ningún estudiante se encuentra en los niveles bajo y medio, lo que confirma que hubo una mejoría en la percepción de aprendizaje en los alumnos del quinto de primaria.

GRÁFICO III. Resultados del pos-test después de la aplicación de la realidad aumentada en estudiantes de educación primaria.

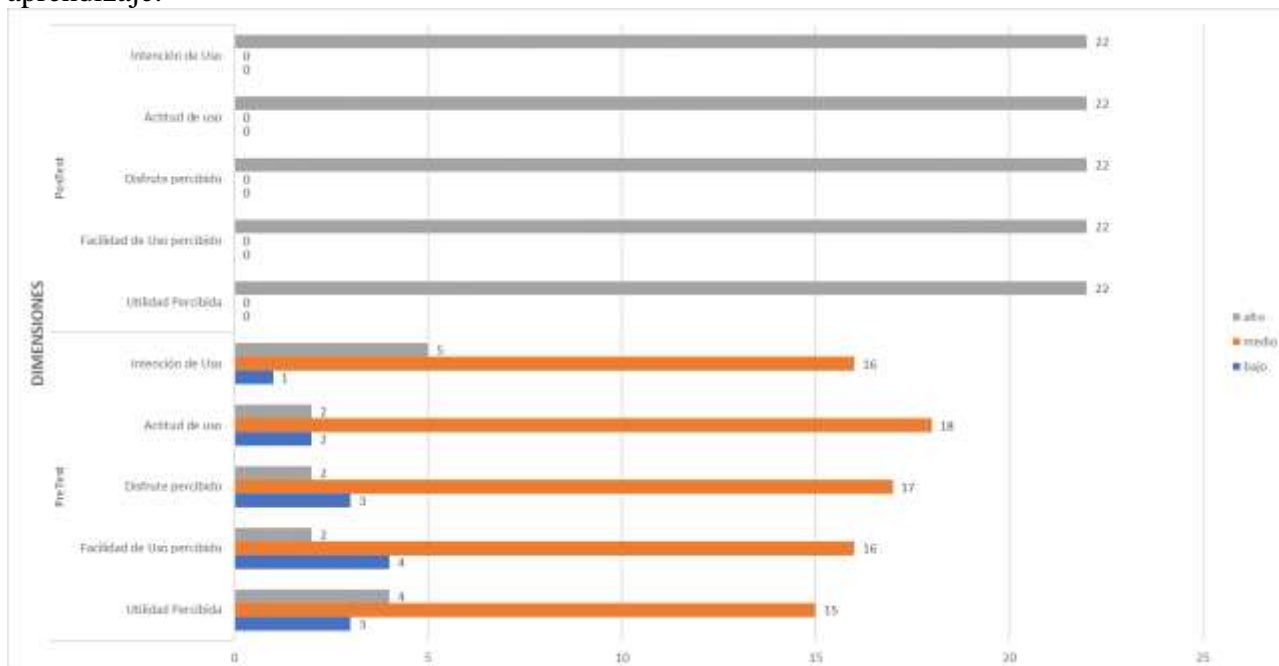


Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 4 se aprecia la diferencia de resultados de la encuesta pre-test y pos-test con respecto a las 5 dimensiones, podemos notar que antes de la ejecución del programa de realidad aumentada, los participantes se encontraban dispersos en los niveles alto, medio y bajo, por otro lado, también observamos que la mayoría de estudiantes se ubican en el nivel medio en todas las dimensiones, siendo la actitud de uso con mayor representación y utilidad percibida con menor representación. Luego de la aplicación del programa, se observa que todos los estudiantes pasaron de un nivel bajo y

medio al nivel alto en todas las dimensiones. De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos confirmar que existe una mejora en la percepción de aprendizaje en los alumnos de quinto de primaria.

GRÁFICO IV. Dimensiones de la aplicación de la realidad aumentada en la percepción de aprendizaje.

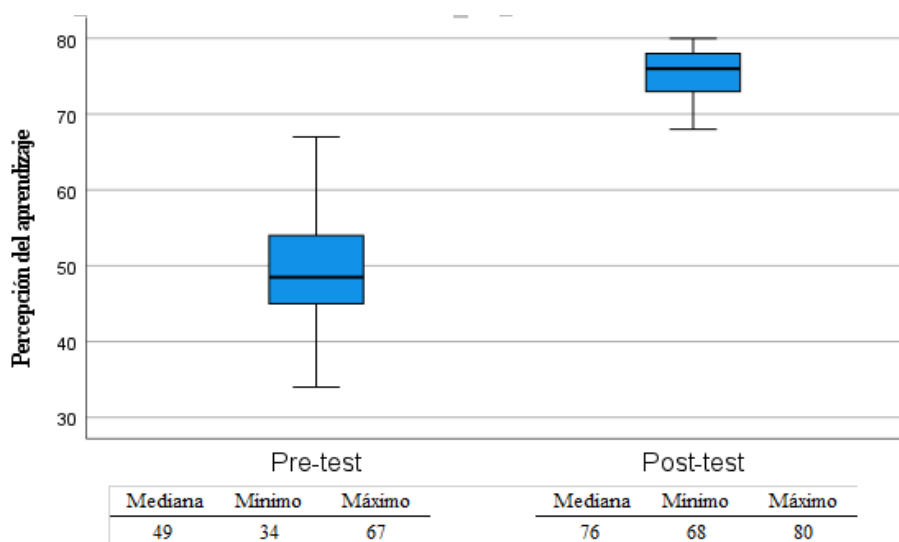


Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 5 se aprecia que la mediana es igual a 49 del pre test y la mediana es igual a 76 en el post test o de salida del grupo de estudiantes con respecto a la aplicación del programa de realidad aumentada, en la encuesta de entrada es inferior a la media aritmética de la prueba de salida, por lo que confirmamos que hubo una mejoría en la percepción de aprendizaje. Asimismo, encontramos una ligera mejoría en la mediana a favor de la prueba de salida, también en lo concerniente a la moda. En lo relacionado a la desviación los puntajes de la encuesta de salida (3,524) tienen una menor desviación estándar con respecto a los puntajes de la prueba de entrada (7,901).

Luego de obtener los resultados estadísticos se observa que se obtuvo un valor de $0.000 < 0.05$ y con un nivel de 5% de significancia, por ello podemos afirmar que existe suficiente evidencia estadística para aceptar la hipótesis de investigación, por esta razón se puede concluir que aprendizaje ha sido eficaz, con la aplicación de la realidad aumentada en estudiantes de quinto grado de primaria de la institución educativa americana.

GRÁFICO V. Percepción del aprendizaje antes y después de la aplicación de la realidad aumentada.



Fuente: Elaboración propia

Análisis para muestras relacionadas

En la tabla 1 se muestra la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, que se realizó a dos muestras relacionadas, como resultado se obtuvo que el p valor del pretest= 0.357 y postest=0.233 es mayor que 0.05, por ellos se puede afirmar que es paramétrico y que los datos provienen de una distribución normal, es decir de una población normalmente distribuida.

TABLA I Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para dos muestras relacionadas.

	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	0.953	22	0.357
Postest	0.943	22	0.233

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 se observa que los resultados de las encuestas realizadas a estudiantes del quinto grado del nivel primaria, tuvieron una diferencia significativa de los resultados de las medias en el pretest y postest. por lo que se puede afirmar que la aplicación de la realidad aumentada tuvo efectos significativos en la percepción del aprendizaje, de hecho, los alumnos subieron su promedio de 49.36 a 75.32 después de la aplicación del programa.

TABLA II. Estadísticas para dos muestras relacionadas

	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PreTest	49.36	22	7.901	1.685
PosTest	75.32	22	3.524	0.751

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 se muestra que el p valor=0.000 tiene una cifra por debajo del nivel de significancia 0.05, por lo cual se aceptó la hipótesis del investigador, con lo que podemos confirmar que existe una mejora significativa en la aplicación del programa realidad aumentada.

TABLA III. Prueba para dos muestras relacionadas

Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
			Inferior	Superior				
Pre Test y Post Test	-25.955	9.993	2.130	-30.385	-21.524	-12.183	21	0,000

Fuente: Elaboración propia

Discusión

A partir de los hallazgos encontrados en los participantes del programa realidad aumentada, se observa que la población encuestada está compuesta en su mayoría por niñas de edades 10-11 y la menor parte estuvo conformada por niños de las mismas edades. Los estudiantes de ambos géneros mostraron resultados favorables dentro del salón de clases la cual se evidencio en la encuesta de post-test de realidad aumentada, mostrando interés por las nuevas tecnologías. Resultados similares fueron obtenidos por Pérez et al. (2019) el uso de la tecnología de realidad aumentada ha permitido transformar la forma de enseñar para obtener mejores resultados en el aprendizaje en las niñas y niños que gracias a sus habilidades y destrezas en la utilización de los recursos tecnológicos son los protagonistas y forjadores de su propio conocimiento. Por otro lado, confirmamos que la realidad aumentada tiene un grado de aceptación considerable al ser incorporada en los procesos de enseñanza (George, 2020). Asimismo, se observó en las niñas un mayor interés e interacción formativa con los contenidos de realidad aumentada (Roig et al. 2019). Estos resultados muestran que los estudiantes de ambos sexos poseen las mismas habilidades de aprendizaje en relación a la tecnología de realidad aumentada.

Antes de aplicar el programa se observó en el pretest, que la mayoría de estudiantes se encontraba en un nivel medio que viene a ser un 81.8% de la población estudiantil. Los alumnos encuestados desconocían parcialmente sobre las nuevas tecnologías educativas en especial la realidad aumentada, pese a esto, los estudiantes mostraron gran interés en aprender nuevas experiencias educativas. Del mismo modo López et al. (2019) concuerdan que la selección de estudiantes permite trabajar adecuadamente ya que muestran interés en comprender un tema básico y necesario. Por otra parte observamos que la aplicación de realidad aumentada al centrarse en el niño, logra adaptarse al entorno educativo, ya que los usuarios son los que deciden el momento de dar uso de esta tecnología para relacionar con temas en clase, sea presencial o virtual (Bezares et al., 2017). Entendiendo, que a pesar de los retos y dificultades encontrados antes del pretest, los alumnos encontraron gran interés en experimentar la realidad aumentada.

Luego de la aplicar el programa realidad aumentada, se procedió utilizar la encuesta de postest, encontrando un resultado favorable, ya que el 100% de los alumnos superaron retos y dificultades, logrando el objetivo de la eficacia de la realidad aumenta la percepción de aprendizaje. Entendiendo entonces que la nueva tecnología se fue complementando y adaptando al desarrollo de sesiones de clase virtual o presencial. Este resultado también lo podemos corroborar por diferentes estudios que manifiestan que la experiencia didáctica con realidad aumentada permite aseverar que, despierta un verdadero interés en los estudiantes (Padilla et al., 2019). Por otro lado, Boulahrouz et al. (2019) que gracias a las diversas capas de información que posee la realidad aumentada, lograron que el alumnado tenga interacción con diversos contextos educativos. La realidad aumentada logró proyectar soluciones a vacíos de aprendizaje de diversos temas didácticos.

En cuanto a los resultados obtenidos en el postest, podemos destacar que hubo una ascenso estadístico significativo del 100% en las 5 dimensiones, a diferencia de los resultados del pretest que

ubicar al 90.9% de los estudiantes en los niveles bajo y medio antes de iniciar el programa de realidad aumentada. Podemos notar entonces que se tuvo un resultado positivo en la dimensión utilidad percibida mejora las percepciones del alumno con respecto a esta tecnología realidad aumentada (Garay et al., 2017). Del mismo modo, la intención de uso y disfrute percibido de estas aplicaciones puede representar una experiencia fácil, agradable y significativa en entornos educativos (Angarita, 2018). Por otro lado, acerca de la dimensión actitud de uso, Díaz et al., (2018) menciona que fue posible evidenciar el desarrollo de capacidades y actitudes para formular preguntas de calidad al utilizar la realidad aumentada. Por otra parte, se observa la dimensión intensidad de uso, que los docentes y estudiantes participantes, mostraron gran interés por seguir experimentando el uso de la realidad aumentada dentro de sus aulas (Fracchia et al., 2015). La obtención de resultados favorables en cada una de las dimensiones tiene un efecto positivo, en el aprendizaje con la aplicación del programa realidad aumentada.

Al observar detenidamente los resultados estadísticos más específicos pudimos notar que existe una mejora significativa donde se aprecia que la mediana es igual a 49 en el pretest y 76 en el postest. Resultados semejantes encontramos al comparar el mínimo y máximo en ambas pruebas, que los resultados salientes son mejores a las entrantes, también observamos similares resultados en relación a la desviación estándar; los puntajes de la encuesta de salida (3,524) tienen una menor desviación estándar con respecto a los puntajes de la prueba de entrada (7,901). Los resultados experimentales mostrados percibimos que, aplicar la realidad aumentada a estudiantes de quinto año fue eficaz e incluso sentían que poseían asistencia u orientación personalizada (Chang y Hwang, 2018). Tras su ejecución, la realidad aumentada también fue valorada positivamente por los docentes del aula, destacando su contribución de llevar el aprendizaje relativos a conceptos y procesos científicos, en especial temas que presentar complejidad (Villalustre et al., 2019). Los estudiantes pueden no ser los mismos, se necesita la provisión de asistencia u orientación personalizada. Los resultados experimentales mostraron que el uso de la tecnología AR es un enfoque eficaz para hacer frente a este problema.

Luego de obtener los datos estadísticos de la encuesta realizada se procedió a realizar la prueba de normalidad con el test de Shapiro-Wilk, donde observamos un resultado mayor a 0.05 en el pre-test y pos-test, confirmando que los datos provenían de una distribución normal y que favorecía a la investigación, lo que significa que los estudiantes tuvieron un desarrollo efectivo en el aprendizaje al usar la realidad aumentada (Hsu, 2017). Estos resultados guardan relación con los resultados obtenidos por Martínez y Fernández, (2018) tras culminar su investigación observaron que el 75.7% de los estudiantes obtuvieron el conocimiento suficiente para volver a utilizar la realidad aumentada en su entorno, incorporándose a sus procesos de aprendizaje, fomentando el uso, la curiosidad y la creatividad.

Teniendo en claro los resultados, al comparar las medias del pre-test y pos-test se observó una diferencia sustancial de 25.96 puntos, lo cual, hacía notar una clara diferencia en las medias, de igual manera observamos que al realizar la prueba para dos muestras relacionadas se obtuvo que el p valor=0.000 tenía un resultado por debajo de la significancia de 0.05, con lo que se afirma que, la investigación es viable con resultados positivos en la aplicación del programa realidad aumentada en la percepción de aprendizaje, y no cabe duda de que la realidad aumentada obtiene una valoración positiva de parte de los estudiantes (Garay et al., 2017). Por otro lado, Vázquez et al., (2017) mencionan que la enseñanza debe de estar vinculada a la sociedad y cultura a partir de situaciones reales, en esto la realidad aumentada constituye un medio para lograr tales objetivos y conectar el aprendizaje disciplinar con el aprendizaje natural. Entonces vemos que los resultados estadísticos obtenidos guardan relación con los resultados favorables obtenidos en la aplicación del programa realidad aumentada.

Conclusiones

La aplicación de la realidad aumentada incrementa la percepción de aprendizaje en estudiantes de quinto grado de primaria, por lo cual concluimos que, se logró mejorar incrementar el nivel de la

percepción del aprendizaje, optimizando sus habilidades en la relación a la manipulación y experimentación de la tecnología realidad aumentada, ya que antes de la aplicación de la realidad aumentada la mayoría de los estudiantes se ubican en el nivel medio y bajo. Sin embargo, después de la aplicación de la realidad aumentada se obtuvo un incremento en la percepción del aprendizaje ubicándose en todos los estudiantes en el nivel alto. Asimismo, se logró incrementar en la facilidad de uso percibida, que antes de la aplicación se ubicaban en el nivel medio y bajo, después de la aplicación del programa todos se ubicaron en el nivel alto, logrando así que los estudiantes lleguen a tener un uso fácil y adecuado de esta tecnología.

Luego de la investigación pudimos notar que la aplicación de la realidad aumentada fue eficaz en el disfrute percibido en estudiantes de quinto grado de primaria, antes de la aplicación de la realidad aumentada la mayoría de los estudiantes se encontraban en el nivel medio y bajo al igual que dimensión anterior, pero en el post test se ubicaron en el nivel alto, logrando que todos los estudiantes hayan disfrutado la experiencia de la realidad aumentada.

También, observamos que fue eficaz en la actitud de uso percibido donde notamos que antes de empezar el programa los estudiantes en su mayoría se ubican en un nivel medio y que después se ubicaron en el nivel alto, obteniendo como resultado una actitud positiva frente al uso de esta herramienta tecnológica.

Finalmente, la aplicación de la realidad aumentada incrementa la intención de uso percibido antes del inicio del programa se encontraban en el nivel medio y que después se ubicaron en el nivel alto.

Referencias bibliográficas

- Agudelo Vizcaíno, M. F., & González Campos, J. A. (2019). Realidad aumentada para el aprendizaje en estudiantes de fonoaudiología de la universidad de playa ancha. *Revista Cubana Educación Médica Superior*, 33(2), 1-17.
- Angarita López, J. J. (2018). Apropiación de la realidad aumentada como apoyo a la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica primaria. *Revista Boletín Redipe*, 7(12), 144-157. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6728828>
- Aperribai, L., & Garamendi, L. (2020). Percepción del profesorado de educación primaria sobre las características y la detección del alumnado con alta capacidad intelectual en la comunidad autónoma del país vasco. *Revista de Educacion*, 2020(390), 103-127. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2020-390-467>
- Bezares Molina, F. G., Toledo Toledo, G., Aguilar Acevedo, F., & Martínez Mendoza, E. (2017). Aplicación de realidad aumentada centrada en el niño como recurso en un ambiente virtual de aprendizaje. *Business Wire*, 14(1977), 79-89.
- Boulahrouz, M., Medir, R. M., & Calabuig, S. (2019). Participar y educar para el desarrollo sostenible. Una propuesta didáctica usando la realidad aumentada. *ptcedh*, 15(3), 84-96.
- Chang, S. C., & Hwang, G. J. (2018). Impacts of an augmented reality-based flipped learning guiding approach on students' scientific project performance and perceptions. *Computers and Education*, 14(June), 226-239. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.007>
- Díaz, F. L., Bedoya, E. D., & Ibarra, P. E. (2018). Estrategias de formulación de preguntas de calidad mediadas por realidad aumentada para el fortalecimiento del pensamiento científico. *Revista Mexicana de Investigacion Educativa*, 23(78), 791-815.
- Flores Masías, E. J. (2018). Tecnología de realidad aumentada para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Perú. *Cátedra Villarreal*, 6(2), 175-187. <https://doi.org/10.24039/cv201862277>
- Fracchia, C., de Armiño, A. A., & Martins, A. (2015). Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de ciencias naturales. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*, 9(18), 18-22. <https://doi.org/10.4206/aus.2015.n18-04>
- Garay Ruiz, U., Tejada Garitano, E., & Maiz Olazabalaga, I. (2017). Valoración de objetos educativos enriquecidos con realidad aumentada: Una experiencia con alumnado de máster universitario. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 14(50), 19-31. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i50.01>
- George Reyes, C. E. (2020). Percepción de estudiantes de bachillerato sobre el uso de metaverse en experiencias de aprendizaje de realidad aumentada en matemáticas. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 18(58), 143-159. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.74367>
- Hsu, T. C. (2017). Learning english with augmented reality: Do learning styles matter? *Computers and Education*, 106, 137-149. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.007>
- López Hernández, F. J., Fuchs Gómez, O. L., Briones Cortés, R., & Hernández, L. (2019). Realidad aumentada y matemáticas: propuesta de mediación para la comprensión de la función. *Campus Virtuales*, 8(2), 2019. www.revistacampusvirtuales.es
- Luna, U., Ibáñez Etxeberria, A., & Rivero Gracia, M. P. (2019). El patrimonio aumentado. 8 apps de realidad aumentada para la enseñanza-aprendizaje del patrimonio. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 94(94), 43-62. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6986243.pdf%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/etxtart?codigo=6986243>
- Martín-Gutiérrez, J., Mora, C. E., Añorbe-Díaz, B., & González-Marrero, A. (2017). Virtual technologies trends in education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2), 469-486. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00626a>
- Martínez Pérez, S., & Fernández Robles, B. (2018). Objetos de realidad aumentada: Percepciones del alumnado de pedagogía. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educacion*, 15(53), 207-220. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.14>

- Ministerio de Educación del Perú. (2018). Tipología y caracterización de las escuelas privadas en el Perú. Estudios breves N.º 3. *Minedu*, 39, 1-39.
- Muñoz Arracera, L. E., Montenegro Santos, R., & Aparicio, B. (2018). Uso de la realidad aumentada en la enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales. *4to Congreso Internacional AmITIC 2017*, 14(24), 96-101. <https://doi.org/10.16925/in.v14i24.2155>
- Padilla, D. B., Vázquez-Cano, E., Morales Cevallos, M. B., & Meneses, E. L. (2019). Use of augmented reality apps in University classrooms. *Campus Virtuales*, 8(1), 37-48.
- Pérez Lisboa, S. R., Ríos Binimelis, C. G., & Castillo Allaria, J. (2019). Realidad aumentada y stellarium: astronomía para niños y niñas de cinco años. *Alteridad*, 15(1), 25-35. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.02>
- Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel - Bit. Revista de Medios y Educación.*, 46, 1133-8482.
- Roig Vila, R., Lorenzo Lledó, A., & Mengual Andrés, S. (2019). Utilidad percibida de la realidad aumentada como recurso didáctico en educación infantil. *Campus virtuales : revista científica iberoamericana de tecnología educativa*, 18(1), 19-36.
- Toledo Morales, P., & Sánchez García, J. M. (2017). Realidad aumentada en educación primaria: efectos sobre el aprendizaje. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 79-92. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6046929>
- Vázquez Parra, J. C., Encinas Soto, A., & García Béjar, E. (2017). Herramientas para desarrollar el reconocimiento ético en estudiantes universitarios : Una experiencia de aprendizaje con Pokémon Go. *Revista de Investigación Apuntes Universitarios*, 15(1), 117-131.
- Villalustre Martínez, L., Pérez, M. E. del M., & Neira Piñeiro, M. del R. (2019). Percepción docente sobre la realidad aumentada en la enseñanza de ciencias en primaria. Análisis DAFO. *Revista Eureka*, 21(3), 1-21. <https://doi.org/10.25267/Rev>

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés, ya sea financiero o profesional que pudiera surgir a partir de la publicación del presente artículo, ya que el trabajo es autofinanciado.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Alfredo Calli-Huanca: Revisión y edición de conceptos, capítulos, contenidos e integración de la información para la aprobación de la versión final.

Lucy Puño-Quispe: Revisión y edición de los distintos capítulos y secciones. Conceptualización, diseño, desarrollo y recomendaciones en el establecimiento de la metodología, para la aprobación de la versión final.

Este preprint fue presentado bajo las siguientes condiciones:

- Los autores declaran que son conscientes de que son los únicos responsables del contenido del preprint y que el depósito en SciELO Preprints no significa ningún compromiso por parte de SciELO, excepto su preservación y difusión.
- Los autores declaran que se obtuvieron los términos necesarios del consentimiento libre e informado de los participantes o pacientes en la investigación y se describen en el manuscrito, cuando corresponde.
- Los autores declaran que la preparación del manuscrito siguió las normas éticas de comunicación científica.
- Los autores declaran que los datos, las aplicaciones y otros contenidos subyacentes al manuscrito están referenciados.
- El manuscrito depositado está en formato PDF.
- Los autores declaran que la investigación que dio origen al manuscrito siguió buenas prácticas éticas y que las aprobaciones necesarias de los comités de ética de investigación, cuando corresponda, se describen en el manuscrito.
- Los autores declaran que una vez que un manuscrito es postado en el servidor SciELO Preprints, sólo puede ser retirado mediante solicitud a la Secretaría Editorial deSciELO Preprints, que publicará un aviso de retracción en su lugar.
- Los autores aceptan que el manuscrito aprobado esté disponible bajo licencia [Creative Commons CC-BY](#).
- El autor que presenta el manuscrito declara que las contribuciones de todos los autores y la declaración de conflicto de intereses se incluyen explícitamente y en secciones específicas del manuscrito.
- Los autores declaran que el manuscrito no fue depositado y/o previamente puesto a disposición en otro servidor de preprints o publicado en una revista.
- Si el manuscrito está siendo evaluado o siendo preparando para su publicación pero aún no ha sido publicado por una revista, los autores declaran que han recibido autorización de la revista para hacer este depósito.
- El autor que envía el manuscrito declara que todos los autores del mismo están de acuerdo con el envío a SciELO Preprints.