



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Aplicación móvil con realidad aumentada para evaluación de
aprendizaje de estudiantes de nivel primario en el colegio G'SCHOOL,
Pachacamac – 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera de Sistemas

AUTORAS:

Camposano Valverde, Diana Niccolle (orcid.org/0000-0002-9620-3632)

Mayta Huaraca, Judith Estefany (orcid.org/0000-0002-9863-7004)

ASESOR:

Ms. Huamanchumo Casanova, Frank Carlos (orcid.org/0000-0003-2776-9680)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

Dedico mi investigación a Dios y a mi familia, por su respaldo incondicional.

Agradecimiento

Expreso mi gratitud a Dios por brindarme la oportunidad de alcanzar uno de mis objetivos más preciados. Expreso mi gratitud hacia mi madre por su paciencia y a mis familiares por motivarme a no rendirme, a mis docentes por su apoyo y por su enseñanza. Y a la institución educativa por su cooperación.

Índice de Contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figura	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA	23
3.1. Tipo y diseño de investigación	23
3.2. Variables y operacionalización.....	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	26
3.5. Procedimientos	27
3.6. Método de análisis de datos	28
3.7. Aspectos éticos.....	28
IV. RESULTADOS.....	29
V. DISCUSIÓN	43
VI. CONCLUSIONES.....	45
VII. RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS	47
ANEXOS.....	55

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Representación del diseño experimental</i>	23
Tabla 2. <i>Relación de validadores: Validez de contenido</i>	27
Tabla 3. <i>Prueba de T Student de traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas pre y post</i>	38
Tabla 4. <i>Prueba de T Student de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas pre y post</i>	39
Tabla 5. <i>Prueba de T Student de usar estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales pre y post</i>	41
Tabla 6. <i>Prueba de T Student de argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia pre y post</i>	42
Tabla 7. <i>Prueba de aceptación de Modelamiento de objetos 3D</i>	75
Tabla 8. <i>Prueba de aceptación de la Conexión entre Vuforia y Unity</i>	75
Tabla 9. <i>Prueba de aceptación, Pantalla principal de la app</i>	75
Tabla 10. <i>Prueba de aceptación, Menú de Capacidades</i>	76
Tabla 11. <i>Prueba de aceptación, Menú de niveles</i>	76
Tabla 12. <i>Prueba de aceptación, Visualización de objetos 3D</i>	77
Tabla 13. <i>Prueba de aceptación, Test de evaluación</i>	77

Índice de figura

<i>Figura 1.</i> Medidas descriptivas del primer indicador.	29
<i>Figura 2.</i> Comparación gráfica del TD_PRE y TD_POST.	29
<i>Figura 3.</i> Medidas descriptivas del segundo indicador.	30
<i>Figura 4.</i> Comparación gráfica del CR_PRE y CR_POST.	30
<i>Figura 5.</i> Medidas descriptivas del tercer indicador.	31
<i>Figura 6.</i> Comparación gráfica del EP_PRE y EP_POST.	31
<i>Figura 7.</i> Medidas descriptivas del cuarto indicador.	32
<i>Figura 8.</i> Medidas descriptivas del cuarto indicador.	32
<i>Figura 9.</i> Representación de la prueba de normalidad del primer indicador.	33
<i>Figura 10.</i> Prueba de normalidad del TD, pre-test.	33
<i>Figura 11.</i> Prueba de normalidad del TD, post-test.	34
<i>Figura 12.</i> Representación de la prueba de normalidad del segundo indicador.	34
<i>Figura 13.</i> Prueba de normalidad del CR, pre-test.	35
<i>Figura 14.</i> Prueba de normalidad del CR, post-test.	35
<i>Figura 15.</i> Representación de la prueba de normalidad del tercer indicador.	36
<i>Figura 16.</i> Prueba de normalidad del EP, pre-test.	36
<i>Figura 17.</i> Prueba de normalidad del EP, post-test.	37
<i>Figura 18.</i> Representación de la prueba de normalidad del cuarto indicador.	37
<i>Figura 19.</i> Implementación del metadato	72
<i>Figura 21.</i> Diagrama de componentes.	74
<i>Figura 22.</i> Inicio de la Aplicación Móvil.	78
<i>Figura 23.</i> Menú de Capacidades.	78
<i>Figura 24.</i> Menú de la capacidad.	79
<i>Figura 25.</i> Menú de niveles.	79
<i>Figura 26.</i> Ejercicios.	79
<i>Figura 27.</i> Evaluación.	80
<i>Figura 28.</i> Puntaje.	80
<i>Figura 29.</i> Trabajo de Campo Pre – Test.	81
<i>Figura 30.</i> Trabajo de Campo Post – Test.	81
<i>Figura 31.</i> Pruebas de Aceptación.	82
<i>Figura 32.</i> Pruebas de Aceptación 2.	82

Resumen

Es estudio realizado, titulado aplicación móvil con realidad aumentada para evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario en el colegio G'SCHOOL, Pachacamac – 2022, presentaba inconvenientes en el área de matemática. Las competencias que evalúan los docentes en los distintos grados se habían visto afectados especialmente en 3ro y 4to de primaria por las bajas calificaciones de los escolares. Debido a que no hay alguna forma que las profesoras motiven a los estudiantes por aprender.

El objetivo fue determinar la influencia de la aplicación móvil con realidad aumentada en la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario. Para el estudio se empleó la metodología Uboa debido a su idoneidad para la gestión de proyectos, se emplearon herramientas como Blender, Unity y Vuforia. El estudio es de diseño experimental de tipo preexperimental y de tipo cuantitativo. La población consistió en 25 escolares. Para el primer indicador, traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, el segundo comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, el tercero estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, y por último el indicador argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

La muestra coincidió con la población y se utilizó la técnica de fichaje con un registro auxiliar como instrumento. La recolección de datos se realizó durante 30 días para cada indicador. Se validó el instrumento a través del juicio de expertos.

Palabras clave: Aplicación móvil, realidad aumentada y evaluación de aprendizaje.

Abstract

The study carried out, entitled mobile application with augmented reality for learning evaluation of primary level students at the G'SCHOOL school, Pachacamac - 2022, presented drawbacks in the area of mathematics. The competencies that teachers evaluate in the different grades had been affected especially in 3rd and 4th grade due to the low grades of the students. Because there is no way for teachers to motivate students to learn.

The objective was to determine the influence of the mobile application with augmented reality in the learning evaluation of primary level students. For the study, the Uboa methodology was used due to its suitability for project management, tools such as Blender, Unity and Vuforia were used. The study has a pre-experimental and quantitative experimental design. The population consisted of 25 schoolchildren. For the first indicator, it translates data and conditions into algebraic expressions, the second communicates its understanding of algebraic relationships, the third strategies and procedures for finding general rules, and finally the indicator argues statements about exchange relationships and equivalence.

The sample coincided with the population and the recording technique was used with an auxiliary record as an instrument. Data collection was carried out for 30 days for each indicator. The instrument was validated through expert judgment.

Keywords: Mobile application, augmented reality and learning evaluation.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día a nivel mundial, la educación en diferentes países es un activo importante, en el estudio anual de la UNESCO (2020) se realizó un estudio curricular en 19 países de América Latina con el objetivo de evaluar el aprendizaje en diferentes áreas en el nivel primario y para que cada región mejore el nivel de enseñanza, según la evaluación que se realizó en el 2019 el estudio ERCE se enfocó en evaluar cada currículo de cada país en las áreas de lenguaje, matemáticas y Ciencias Naturales, en el estudio curricular que se realizó en el área de lenguaje se evidenció que 17 de los 19 países se enfocan en el desarrollo comunicativo de la lengua. En el área de Matemáticas se evidenció que 14 de los 19 currículos se orientan en optimizar los procesos de enseñanza y de su planificación y en el área de Ciencias naturales se observó que 10 de 19 currículos incorporan aspectos necesarios en el desarrollo de las habilidades estudiantiles. De modo que se puede evidenciar que en los diferentes currículos de cada país se enfocan en el proceso de evaluación de aprendizaje con el fin de que el alumno pueda retener lo aprendido y puedan adquirir y desarrollar las competencias que se evalúan.

A nivel nacional, el Perú en las últimas evaluaciones realizadas por el Programa PISA vienen posicionando los últimos lugares, esto demuestra un nivel bajo en el aprendizaje, el Perú se encuentra ocupando el puesto 64 de 77 países. Por otro lado, en la evaluación muestral EM-MINEDU (2018) que se realiza en nivel primario, los resultados sostienen que en el 2do grado en el área de lectura se logró un promedio de 37,6%, por otro lado, en matemática se obtuvo un 17,0% de promedio, así mismo en 4to grado en el área de lectura se obtuvo 34,5% y en el área de matemática un 34,0%. Los resultados demuestran que a nivel nacional las instituciones no aplican la evaluación de aprendizaje del programa curricular en las distintas áreas, por lo que los niños no logran cumplir con las competencias y capacidades de cada asignatura.

En respuesta a esa necesidad se realizó la investigación de realidad aumentada para evaluar el aprendizaje del área de matemática de los estudiantes del nivel primario mediante una aplicación móvil.

Se realizó la investigación en la Institución G'SCHOOL, en el cual está ubicada en el distrito de Pachacamac, en la entrevista realizada a la directora Rocío Garay Almonacid (**Ver anexo 2**), manifiesta que el área de Matemática la evaluación de aprendizaje desde el año 2022 se vio afectada debido a que los alumnos se encuentran desmotivados por aprender a pesar que la institución aplica un método didáctico para el aprendizaje, hoy en día las clases se llevan a cabo de manera presencial como virtual, ya que los niños no logran adquirir el aprendizaje en sus hogares a través de una pantalla, es por ello que los docentes se les dificulta la evaluación del alumnado, anteriormente explicaban esta área con el método Singapur en clases presenciales de una manera más didáctica y creativa, así mismo la institución realiza una evaluación bimestral a los alumnos, los resultados dieron a conocer que el rendimiento en cada capacidad no era lo que ellos esperaban. Por otra parte, el colegio no invierte en ningún software educativo para que los niños puedan interactuar con la tecnología, ya que las clases siguen siendo mixtas y no hay iniciativa de los profesores para captar la atención de los niños mediante una pantalla, y en las evaluaciones los niños en vez de avanzar y mostrar todo su conocimiento empeoran.

De modo que, la directora a cargo de la institución mencionó que las habilidades en el área de matemática se han visto afectadas por el cambio en la metodología de enseñanza, causando dificultades en las evaluaciones, debido a que el estudiante se siente temeroso al ser evaluado, además por la falta de interacción del docente y el estudiante, generando la ausencia de motivación por parte de los escolares en aprender los temas del área, esto demuestra que los escolares no logran las competencias del currículo de educación primaria que son evaluadas por el colegio, teniendo como principal problemática la evaluación de aprendizaje en el área de matemática. El objetivo de la institución es que los escolares puedan desarrollar sus habilidades de aprendizaje participando en una evaluación diferente a lo que están acostumbrados aplicando la tecnología, de esa manera se pueda captar la atención del alumno

con el fin de que el alumno logre ampliar sus conocimientos y así lograr mejores resultados en los exámenes.

Actualmente, se puede observar que la tecnología está cambiando la educación y aporta una nueva dimensión a los enfoques pedagógicos, de igual manera la realidad aumentada a través de dispositivos móviles tiene una serie de beneficios en el entorno educativo ya que brinda estrategias de aprendizaje y enseñanza en clase tanto en estudiantes como docentes; los estudiantes también conocidos como nativos digitales se sienten satisfechos al utilizar la tecnología como un medio de aprendizaje debido a que mejora la curiosidad por aprender, desarrollando su creatividad.

Por lo tanto, ante la problemática se planteó la siguiente solución para la institución G'SCHOOL se propuso la implementación de la realidad aumentada mediante una aplicación móvil para la evaluación de aprendizaje en el área de matemática, que permitirá mejorar considerablemente la calidad de la evaluación de aprendizaje en la comunidad estudiantil, considerando que la aplicación se desarrollará a través del método Singapur, además que ayude a los estudiantes emplear recursos tecnológicos, con la finalidad de desarrollar sus competencias y habilidades utilizando estrategias para resolver los ejercicios que planteen en clase, y así tener un rendimiento académico sobresaliente para los estudiantes.

Referente a la realidad problemática, se consideró como problema general: ¿Cómo influye una aplicación móvil con realidad aumentada en la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G'SCHOOL, Pachacamac - 2022? Problemas específicos, PE1. ¿Cómo influye una aplicación móvil con realidad aumentada en traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G'SCHOOL, Pachacamac - 2022?, PE2. ¿Cómo influye una aplicación móvil con realidad aumentada en comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G'SCHOOL, Pachacamac - 2022?, PE3. ¿Cómo influye una aplicación móvil con realidad

aumentada en usar estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022?, PE4. ¿Cómo influye una aplicación móvil con realidad aumentada en Argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022?

Por ende, el objetivo general es: Determinar la influencia de la aplicación móvil con realidad aumentada en la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022, además los objetivos específicos son los siguientes: OE1: Determinar la influencia de la aplicación móvil con realidad aumentada en traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022. OE2. Determinar la influencia de la aplicación móvil con realidad aumentada en comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022, OE3. Determinar la influencia de la aplicación móvil con realidad aumentada en usar estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022, OE4. Determinar la influencia de la aplicación móvil con realidad aumentada en argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022

Finalmente, en la hipótesis general que se plantea es: La aplicación móvil con realidad aumentada mejora la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022. Teniendo en cuenta esta hipótesis se plantea la siguiente como específica: HE1: La aplicación móvil con realidad aumentada mejora traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas en la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022, HE2: La aplicación móvil con realidad aumentada mejora comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas en la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022,

HE3: La aplicación móvil con realidad aumentada mejora las estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022, HE4: La aplicación móvil con realidad aumentada mejora argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022.

Desde una perspectiva social, en los últimos años, se ha observado el uso de la tecnología en las instituciones, es así como se espera que la realidad aumentada logre una mayor aceptación por parte del ámbito educativo y pueda contribuir con un nuevo método en la evaluación del aprendizaje de los escolares en el área de matemática, de esa manera este estudio ayudó a mejorar la evaluación del aprendizaje en el colegio G`SCHOOL mediante el uso de la realidad aumentada y se espera que otras instituciones opten por emplear esta tecnología.

Asimismo, en la justificación económica, este estudio pudo demostrar que las instituciones se pueden beneficiar con el uso de aplicaciones gratuitas de realidad aumentada, que no requieren ningún tipo de pago.

Como justificación teórica se fundamenta que se llevó a cabo con el fin de aportar al conocimiento que existe sobre el uso de aplicaciones móviles empleados en el ámbito educativo, cuyos resultados pueden servir como referencia para futuros estudios, ya que se evidenció que la incorporación de esta app con la realidad aumentada beneficia la mejora en el método de evaluación del aprendizaje en el ámbito educativo para las matemáticas.

La presente investigación es justificada en la práctica, ya que se propone una solución en el colegio G`SCHOOL, de apoyar la evaluación de aprendizaje en el área de matemática mediante la utilización de una aplicación móvil que emplea la tecnología de realidad aumentada.

Desde un enfoque metodológico, el desarrollo del estudio está enfocada en la evaluación de aprendizaje de estudiantes, proporciona beneficios para la enseñanza y el aprendizaje aplicando la realidad aumentada, esta herramienta brinda la facilidad de evaluar el aprendizaje a los alumnos mediante ejercicios didácticos. Además, se han utilizado técnicas de investigación, que permitieron recopilar información de investigaciones anteriores. Las cuales, ayudaron a lograr los resultados adquiridos que serán comparados con los resultados de investigaciones previas, que permitan discutir y llegar a las conclusiones.

II. MARCO TEÓRICO

Luego de una revisión de investigaciones previas, a continuación, se menciona los antecedentes nacionales:

Se tomó como referencia a HUAMÁN y MUNGUÍA (2021) realizaron una tesis enfocada en la evaluación del aprendizaje en el nivel primario, cuya problemática fue que la institución no utilizaba un software para la evaluación de aprendizaje en los alumnos, es por ello que los docentes califican los exámenes manualmente, además no contaban con una metodología apropiada para el aprendizaje, por lo tanto, la finalidad fue conocer el efecto de la app para la evaluación del aprendizaje en la institución. El estudio adoptó un enfoque aplicado y de diseño experimental, estuvo constituida por 10 escolares de cada salón de 6to grado, con un total de 30 estudiantes. Se finalizó la investigación que el uso de una app optimizó el proceso de evaluación de aprendizaje de los niños del colegio, además ayudó a los docentes en el reporte de las calificaciones de los exámenes mediante un archivo Excel. El aporte de este antecedente es comparar los resultados del efecto de la app en la educación, según el autor manifiesta que el desarrollo de una app es una gran ayuda para los niños, además es una manera sencilla y rápida en la evaluación de aprendizaje en los estudiantes por ser una tecnología dinámica.

De igual manera, NUÑEZ (2021), en su tesis la problemática se enfocó en las capacidades matemáticas de los niños debido a que la institución utilizaba el

método tradicional y la falta de herramientas didácticas provocó que los estudiantes en los últimos años tuvieron un rendimiento académico bajo. Por lo cual el objetivo general fue establecer la utilidad de la app en las capacidades estudiantiles en matemáticas. La investigación estuvo conformada por 60 niños, su enfoque fue experimental, de tipo aplicada y un nivel de análisis explicativo. En la investigación antes mencionada se finaliza que: Se logró mejorar las capacidades matemáticas de los estudiantes, además, se incrementó en un 80% en el rendimiento de los estudiantes y por último se demostró que la app de realidad aumentada (RA) logró ser efectiva en los niños mejorando sus capacidades. El aporte del antecedente abarca información crucial sobre lo importante que es la innovación en la evaluación de aprendizaje de los estudiantes.

Para, MORALES y URIBE (2021) desarrollaron el estudio: Sistema web para la evaluación de aprendizaje de los estudiantes del colegio privado Corazón de Jesús, cuya problemática fue que los alumnos del 4to grado mostraron un bajo rendimiento por ese motivo causaron disconformidades por parte de los padres de familia, además la institución necesitaba una herramienta que les permita distribuir sus materiales y de esa manera los docentes puedan interactuar con los alumnos. La finalidad fue establecer el resultado del uso del sistema en la evaluación de aprendizaje de los alumnos. La población fue constituida por 21 alumnos del 4to grado. Es estudio fue aplicado, con un enfoque de nivel explicativo y de diseño experimental. El autor concluyó, que el utilizar el sistema mejoró el método de evaluación de los estudiantes en el aprendizaje, además influyó de manera positiva en las 4 capacidades que se evaluaron. El aporte de este antecedente es comparar los resultados que obtuvieron los autores, y ayudó a tener un enfoque sobre cómo desarrollar y aplicar la tecnología en la evaluación de aprendizaje y demostrar las posibles limitaciones que pueden suceder durante la implementación.

Además, BOHORQUEZ y LLAJARUNA (2018) en su tesis la problemática fue dirigido en el curso de geometría, los escolares tenían inconvenientes en la representación de figuras geométricas a pesar de que el docente realiza las

figuras en la pizarra los escolares lo interpretan de distinta manera las figuras, no se logra diferenciar la figura en la pizarra. El propósito, fue establecer cómo influye la app con RA en el aprendizaje de geometría. La población fue constituida por dos secciones (30 escolares cada una). Es de diseño experimental de tipo aplicado, y de un nivel explicativo. El autor concluyó que, el aplicativo influyó significativamente en el reconocimiento de los elementos geométricos. Además, el uso de la app incrementó significativamente en el aprendizaje de resolución de ejercicios en las figuras geométricas. Por otra parte, el uso del aplicativo de RA incrementó el aprendizaje de construcción de objetos mediante figuras geométricas. Por último, se logró comprobar que el aplicativo de realidad aumentada influyó positivamente en el aprendizaje debido al incremento del promedio de las notas. Este antecedente permite considerar que diseñar y emplear una app con realidad aumentada brinda un aporte en la evaluación de aprendizaje estudiantil debido a que es una herramienta dinámica en la que los estudiantes toman más interés por ser una manera divertida de aprender y ser evaluados.

Por otro lado, ÁLVAREZ (2020) en su tesis la problemática se basó en la enseñanza de geometría, en el colegio existe una gran cantidad de desaprobados debido a que los alumnos no se involucran en resolver los ejercicios, como consecuencia el bajo rendimiento académico en las calificaciones y alumnos desaprobados en el curso. Por lo cual, el objetivo general fue como la app basada en realidad aumentada (RA) impacta en el aprendizaje de la materia de Geometría. La población fue conformada por dos secciones de 30 alumnos cada uno. La investigación fue experimental y de nivel explicativo y de tipo aplicada. Se llegó a concluir que: Se obtuvo un incremento en las calificaciones de un 34.74% en el aprendizaje de Geometría. Por otra parte, la app de RA incrementó el promedio de calificaciones de un 3.06%. Por último, se obtuvo una mejora significativa en el aprendizaje del curso mediante la app. De lo anteriormente expuesto, el aporte de este antecedente demuestra que la realidad aumentada es una herramienta significativa para la educación, demostrando que esta herramienta brinda a los alumnos a comprender su contenido logrando mejores resultados en el aprendizaje.

Para, GODOY (2023) en su tesis la problemática está orientado al estudio de las matemáticas, ya que este curso está presente en el transcurso de nuestras vidas, y los concursos nacionales de las matemáticas que están dirigidos por el Ministerio de Educación, y siempre una región que obtiene el menor puntaje, esto lo tiene muy claro nuestra sociedad. Es por ello que el objetivo de esta tesis es incrementar a las clases diferentes proyectos y temas del curso de matemáticas, haciendo que el alumnado use un software educativo que tiene como nombre GeoGebra como una solución para la problemática, con esto los estudiantes podrán autorregular su proceso de aprendizaje. La conclusión de esta tesis fue que demostró la influencia que tuvo la aplicación del software educativo GeoGebra sobre los aprendizajes en el alumnado. El estudio tuvo un enfoque de diseño aplicado porque se llegó a modificar la variable independiente con el software incrementado en el aprendizaje de los alumnos.

Fueron elaboradas investigaciones de otros autores con relación a la variable de estudio de las cuales se puede mencionar los siguientes antecedentes internacionales:

Se tomó como referencia a TAPIA (2018), en su tesis en Ecuador, cuya problemática se basó en que los maestros no aplican en el método de enseñanza recursos tecnológicos a pesar de que el colegio cuenta con tabletas por el temor que los alumnos no lo utilicen adecuadamente, como consecuencia los niños tuvieron un bajo rendimiento provocando que los alumnos no tengan interés en el uso de la herramienta tecnológicas. La finalidad fue precisar cómo repercute la utilización de recursos móviles en los estudiantes. El conjunto población fueron 70 alumnos del 4to grado de dos secciones. Fue cuantitativo y de diseño experimental. En la investigación antes mencionada se concluyó que: Para lograr una educación de calidad se necesitan procesos innovadores, aun así, los profesores persisten en el uso de metodologías tradicionales lo que dificulta la evaluación de aprendizaje. Además, los estudiantes mencionaron que los profesores no apoyaron el uso de esta tecnología por la falta de

conocimiento en esta herramienta. Por último, debido a que los profesores son migrantes digitales no cuentan con el conocimiento sobre la app en el desarrollo de la enseñanza, mientras que los alumnos a pesar de que son nativos digitales no pueden utilizar estas herramientas en logró de su aprendizaje por la falta de estrategias correctas. El aporte de este antecedente en esta investigación ayudó a analizar y comparar como el uso de los aplicativos móviles no pueden obtener tener un resultado satisfactorio sin tener una capacitación adecuada antes de ser implementadas debido a que no todas las personas tienen el rendimiento adecuado y no cuentan con las habilidades en el uso de las nuevas tecnologías.

De igual manera, JARAMILLO y MACAS (2020) en su tesis realizada en Ecuador, cuya problemática fue enfocada en el aprendizaje debido a que no existían materiales didácticos que ayuden en la enseñanza de los equipos del laboratorio, por la carencia de esta herramienta no se podían desarrollar ni preparar las clases. La finalidad de este estudio fue desarrollar una app con realidad aumentada que apoye tanto en la enseñanza como en el aprendizaje del uso de los equipos. La población estuvo conformada por 600 alumnos, para medir el antes y después de la implementación. En la investigación antes mencionada finalizó que: la app logró resultados positivos en el aprendizaje de las máquinas del laboratorio, también el desarrolló del módulo de evaluación de aprendizaje ayudó a los docentes conocer el progreso de los estudiantes y por último la aplicación obtuvo resultados significativos en la enseñanza y aprendizaje. El aporte de este antecedente ayudó a tener un enfoque en el desarrollo y aplicación de una app educativa en el aprendizaje.

De igual modo se tomó en cuenta a SAGIR (2019) en su tesis: Developing augmented reality mobile application: Neu Campus Guide, la problemática se basó en el entorno universitario la tradición sobre la orientación de los lugares del campus eran mediante señalizaciones, guías en folletos o en las paredes, los nuevos alumnos o visitantes a pesar de eso , no eran suficientes porque los nuevos alumnos o visitantes tenían problemas al ubicar un edificio y terminaban consultando a personas de la universidad. La finalidad fue emplear un aplicativo con realidad aumentada que permitiera a los alumnos ubicar los edificios del

campus. La investigación fue de enfoque cuantitativo. Se concluyó que: La aplicación demostró que es una herramienta innovadora muy útil y eficiente en la orientación del recorrido de la universidad brindando una buena experiencia tanto a los visitantes como a los alumnos. El aporte de este antecedente brinda a la investigación en discutir los resultados que logró el autor al desarrollar y aplicar una app con RA en el ámbito educativo.

De igual forma, OLUMUYIWA (2018), en sus tesis: Implementation of an Android Mobile Learning Application, cuya problemática fue dirigida a estudiantes que tenían poco o ningún conocimiento sobre la programación en Python. La finalidad de este estudio fue implementar una app que contribuya en el aprendizaje que permita a los estudiantes aprender de una manera divertida. La población estuvo compuesta por un grupo de alumnos. De acuerdo con los resultados del autor llegó a concluir que los dispositivos móviles son una herramienta que pueden ser utilizadas en el ámbito educativo, también se demostró que la app tuvo una buena respuesta por parte de los usuarios debido a que es fácil de utilizar y es un medio divertido para aprender. La contribución de este antecedente ayudó a analizar y comparar como la aplicación de una app brinda una serie de ventajas en la educación, también ayudó en brindar sugerencias como desarrollar la app educativa y cuáles son los inconvenientes que podrían presentarse en aplicar esta tecnología.

Por otra parte, GALEANO y PEÑA (2019), en su tesis realizada en Bogotá, cuya problemática se basó en el curso de inglés de que el alumnado tiene un bajo rendimiento académico debido a que el aprendizaje de enseñanza es tradicional y no aplican nuevos métodos, técnicas o herramientas para mejorar el desempeño estudiantil. Como objetivo general fue aplicar una app que usará realidad aumentada (RA) para el aporte en la enseñanza de competencias en los escolares de primaria. El grupo de estudio consistió por 50 escolares aproximadamente del quinto grado. El enfoque fue cuantitativo. En la investigación antes mencionada se concluyó que: La herramienta que se implementó permitió que los niños y docentes puedan interactuar con facilidad, es por ello que el uso de la Realidad Aumentada es un aplicativo que apoya el

aprendizaje en las aulas. La implementación de este aplicativo permitió que el educador tenga un gran soporte en la metodología que es utilizada en clase. El aplicativo contó con un sistema sencillo y eficaz para que el alumnado lo use dentro y fuera del aula de clase. El aporte de este antecedente en esta investigación ayudó a permitir que los estudiantes tengan una mejor idea y sean más flexibles hacia las nuevas tecnologías que brindan soporte en el aprendizaje de diversas áreas de la educación.

Por otro lado, MANISHA Y MANTRI, (2021) en su artículo la problemática se enfocó en que los escolares tenían dificultades para aprender matemáticas, es por ello que los autores desarrollaron una app llamada Mathify utilizando Unity 3D. La finalidad fue evaluar el aprendizaje y verificar la eficiencia del alumno a través de evaluación mediante la aplicación. La app contaba con dos fases, la primera se enfocó en enseñar a los estudiantes el sistema numérico y la segunda fase consistía en evaluar las capacidades de aprendizaje mediante preguntas. Esta investigación ya mencionada concluyó que al aplicar RA en las evaluaciones de aprendizaje en los escolares se demostró que hubo una mejora en sus capacidades. El aporte de esta investigación son los resultados que consiguió los autores al brindar una solución en escolares que presentaban dificultades en el aprendizaje, además brinda un enfoque de cómo utilizar la tecnología en este sector.

Así mismo, COSTA (2019), realizó una investigación sobre el desarrollo de una app llamada PlanetarySystemGO, con el fin de promover el entusiasmo de los niños por aprender el sistema planetario con la opción de evaluar el aprendizaje mediante una serie de preguntas. La app se llegó a utilizar mediante un dispositivo móvil con cámara, GPS, giroscopio y acelerómetro, los estudiantes podían buscar los cuerpos celestes del universo. Se llegó a concluir que la implementación del juego obtuvo resultados positivos, favoreciendo a los estudiantes una mejor experiencia en el aprendizaje y brindando un nuevo recurso a los maestros para evaluar el conocimiento de los escolares. En este estudio dio como aporte al contribuir con una aplicación innovadora con

localización, así evidenciando resultados positivos que se obtuvieron en el uso de estas tecnologías.

Además, HERNANDEZ, MENDOZA Y CRUZ (2020), realizaron un estudio con el fin de ayudar a los escolares en el aprendizaje de operaciones básicas, utilizando un aplicativo con realidad aumentada llamado FRACCIAR. Esta aplicación logró captar la atención de los escolares que interactuaron con la herramienta, mediante un cuestionario se realizó una evaluación sobre el uso de esta app. Los autores concluyeron mediante el cuestionario que la app logró desarrollar las capacidades de los alumnos que tenían inconvenientes en el aprendizaje. El aporte de este estudio brindó un enfoque positivo al emplear un juego interactivo con el apoyo de la tecnología para mejorar las capacidades estudiantiles.

Para, AQUINO et.al. (2020), la finalidad del estudio fue apoyar a los escolares en el aprendizaje de geometría mediante una app con realidad aumentada y en apoyar a los docentes con una herramienta para mejorar la enseñanza. Para la creación de esta app utilizaron la herramienta Unity y el lenguaje C#. En la investigación antes mencionada finalizó que: la herramienta fue favorable en el uso de las sesiones de clases por parte de los alumnos y docentes. El aporte de este antecedente brindó una propuesta de cómo desarrollar una app con herramientas innovadoras en el sector educativo.

De igual manera, CORTÉZ et.al. (2019) en su artículo desarrolló una app educativa para aprender matemáticas con realidad aumentada con la finalidad de alentar a los escolares a no tener miedo a los temas del área, realizaron una prueba para evaluar el aprendizaje utilizando la app con un grupo de escolares. Los autores lograron concluir que hubo una mejora en el aprendizaje de los niños que fueron evaluados mediante la aplicación, demostrando que los alumnos aprenden mediante app de juegos. El aporte de este antecedente demuestra que la tecnología ayuda a los escolares a mejorar su desempeño en las clases y brinda una herramienta de apoyo innovadora para los docentes en la evaluación estudiantil.

Asimismo, KUANG (2019), en su artículo su problemática se relacionó con la poca efectividad y creatividad que tenían los profesores al enseñar a los escolares el curso de inglés, es por ello que los investigadores se enfocaron en crear una aplicación con cuatro juegos incorporados en ello con Realidad Aumentada (RA) con la intención de que el alumnado pueda ser evaluado para elevar la importancia de saber otro idioma y que la mejor manera de aprenderlo es jugando. Esta investigación se encamino en dos fases. La primera fue en realizar un cuestionario a todos los alumnos y luego separarlo por grupos para que una parte utilice la app y por otro que siga con la forma tradicional de aprendizaje. Esto concluyó con que la mitad de los alumnos que utilizaron la app incremento su entusiasmo en aprender el idioma mediante juegos y el otro grupo seguía manteniéndose sin ninguna mejora. El aporte de esta investigación fue que los resultados que obtuvieron los autores al poder ofrecer una solución en el alumnado al inicio se les era complicado para el aprendizaje, además ayuda a dar un enfoque más creativo a cómo utilizar la tecnología en este sector.

Por otro lado, HEUI y YING (2019), la problemática del artículo se dirigió a los escolares a profundizar el tema de la ejecución de experimentos e información científica antes de tener acceso a un laboratorio de química real. Los investigadores crearon el juego educativo O2 LABc, en un dispositivo móvil que al mismo tiempo combinaba realidad aumentada (RA) y laboratorio virtual. El sistema realizado para interactuar con los niños al virtualizarse en laboratorios químicos reales obtuvo dos fases. La primera fue la etapa de exploración con realidad aumentada (RA) y la segunda el experimento virtual. Tuvo como finalidad hacer un impulso en poder disminuir los riesgos en el procedimiento de experimentos químicos reales y disminuyendo costos de los componentes para dicha fabricación del experimento químico. El aporte de este artículo evidencia que el uso de la tecnología no solo es una ventaja en el aprendizaje si no también ayuda a las instituciones en disminuir costos en componentes tan solo utilizando estas herramientas.

Según LOPEZ y JAEN (2020), el problema que contiene este artículo es que los estudiantes de primaria no tenían una buena comunicación y también no prestaban atención a los profesores ya que se distraían mucho y no les gusta leer. La finalidad fue evaluar la utilización de la Realidad Aumentada con la implementación de un ambiente tecnológico de juego multijugador para que el estudiante pueda entender y beneficiarse de la socialización, las habilidades que se expresa a través de las expresiones comunicativas y la inteligencia emocional en estudiantes de primaria. El juego tiene como modalidad el uso de dos estilos diferentes de juego. El primero es su impresión al ver la comunicación entre el juego y su persona; y lo segundo la motivación de los usuarios como juegos competitivos versus juegos colaborativos. Se concluyó de una manera muy satisfactoria el uso de ambas formas del aplicativo ya que genero emociones positivas en los niños de primaria como el entusiasmo, el disfrute de la interacción y la curiosidad que ayudo a aumentar el estado de ánimo de las personas que interactuaron con el aplicativo. El aporte de este artículo, ayudo a la iniciativa de la comunicación de los niños por medio de una app con Realidad Aumentada (RA).

Mientras tanto, SERN, EONG y YING (2022), nos informa que la educación ha evolucionado recientemente ya que en tiempo de pandemia este ámbito educativo se volvió la enseñanza de forma online. Es por ello que nos lleva a la problemática de este artículo que es sobre las clases en línea en el aprendizaje de los universitarios. Este artículo había evaluado el impacto del poder implementar una app con Realidad Aumentada (AR) para incentivar la motivación del aprendizaje y elevar el rendimiento de los estudiantes de ingeniería química. El estudio tuvo como evaluación de 50 universitarios que contribuyeron con las prácticas de Realidad Aumentada (RA), así mismo los autores determinaron el nivel de motivación de aprendizaje de los universitarios con el instrumento de evaluación (Un cuestionario) de 16 ítems, dando así un 82% de los estudiantes que encontraron útiles las prácticas de Realidad Aumentada (RA). El aporte fue el mejoramiento de los contenidos para los estudiantes ya que algunas instituciones no llevan a cabo viajes de campo a plantas industriales para dar una mejor satisfacción a los universitarios.

Para, DUTTA, MANTRI y SINGH (2022), realizaron un artículo cuya problemática fue dirigida a los alumnos que no demostraban interés en el curso de electrónica. Este estudio tuvo como fin medir la usabilidad del sistema de las dos aplicaciones como material didáctico para los estudiantes. En esta investigación se desarrollaron dos aplicaciones móviles con Realidad Aumentada (RA) dando a los estudiantes dos materiales para su enseñanza y aprendizaje sobre los mapas de Karnaugh en el trayecto del curso de electrónica digital. La primera aplicación que los investigadores crearon fue una aplicación móvil con realidad aumentada (MAR) configurada solo y únicamente en teclado que es usada por una matriz de teclado para su eficiencia y comunicación con el usuario y la segunda que se creó fue una aplicación móvil con Realidad Aumentada (MAR) configurada con marcadores que hace uso de múltiples de ellos para resolver K-Map así produciendo una satisfacción sobre el problema obtenido. El aporte de este artículo demuestra la importancia de utilizar esta tecnología en incentivar a los estudiantes en aprender.

De igual forma, ZHAHZAD et al. (2022), realizaron un estudio con la finalidad de recopilar principios de usabilidad para superar las deficiencias del sistema educativo tradicional a través de un juego de realidad aumentada dirigido a escolares. También, esta investigación evalúa la eficacia y el rendimiento de los escolares durante el proceso de aprendizaje, asimismo, evalúa la reacción de los profesores y padres ante el juego de realidad aumentada. Para el desarrollo emplearon Vuforia y Unity, proporciona contenido interactivo con representaciones visuales con audio. Los autores llegaron a concluir que incorporar juegos basados en realidad aumentada resulta sumamente eficiente en comparación del aprendizaje convencional, Además de eso, facilita a los docentes y padres supervisar a los niños. ya que emplear estas tecnologías mantiene el interés por parte de los escolares en el transcurso del aprendizaje.

Por otra parte, VOSTINAR y FERIANC (2023) realizaron una investigación comparando diversas aplicaciones de realidad aumentada que usan Merge Cube, durante el año escolar muchos estudiantes enfrentan enfermedades y

tienen que alternar su tiempo entre el hospital y la escuela. Es por ello, que el propósito del estudio fue ofrecer una alternativa para el aprendizaje y distracción de los alumnos. Durante las pruebas, lograron identificar que los escolares se sienten entusiasmados por las aplicaciones móviles y que existen ciertas limitaciones para emplear esta tecnología, una de ellas es que no todos los escolares están familiarizados con la realidad aumentada, ni las aplicaciones móviles, además se encontraron deficiencias en la usabilidad del aplicativo. Es por ello, que se espera seguir promoviendo la realidad aumentada en el ámbito educativo.

Asimismo, HASHIM et al. (2022), propusieron un marco para un sistema de aprendizaje móvil que se basó en la combinación de diferentes tipos de información en realidad aumentada, incluyendo emociones, marcadores de imágenes y voz, con la final de aprender vocabulario emocional. Los autores recomiendan realizar investigaciones con la finalidad de ampliar este marco a otros aspectos del aprendizaje y utilicen diversas fuentes de entrada multimodales en aplicaciones móviles de realidad aumentada para analizar el efecto de esta tecnología en la educación.

Por otro lado, MONTHER, NORJIHAN Y LIYANA (2019), realizaron este artículo que tiene como problemática en los estudiantes de árabe no se sienten cómodos al interactuar con el idioma inglés. Actualmente, la utilidad de saber el idioma inglés es muy dominante para la comunidad académica internacional ya que esto da desafíos únicos para los estudiantes no nativos del idioma inglés, por lo que no se usa en la vida diaria, ya que la enseñanza formal de este idioma se introduce demasiado tarde en estos países, ya que comenzaban a estudiar en el séptimo grado. Tuvo como finalidad el diseñar una app basado en el aprendizaje en juegos muy didácticos y atractivos para incentivar al alumnado a practicar el inglés con un objetivo de “ganar el juego”. Esto ayudo a que los estudiantes árabes para que tengan más iniciativa en aprender inglés al estudiar el material del curso.

Para ULLRICH, et al. (2018), este artículo tiene como problemática hacer uso de los teléfonos móviles cuando los estudiantes no van al instituto. Esta tecnología ayudó a que los estudiantes asistieran a clases mediante las videoconferencias para así minimizar la falta de aprendizaje en los estudiantes y motivar a los alumnos, para mejorar el acceso y la alineación con los objetivos de las institucionales. La finalidad de este artículo fue permitir el acceso a todos los ciudadanos chinos a la educación ya sea de manera virtual y presencial así todos los habitantes del país podrán tener un mayor aprendizaje de los cursos. Tuvo como conclusión que el sistema fue evaluado en dos clases con alrededor de un alumnado de 1,000 personas, tuvo buenos comentarios positivos, ya que fue utilizado por varias semanas.

Según YU, XIAOPING, MA, PAN, YANG, XING Y WANG (2019), este artículo tiene como problemática que en la actualidad los usuarios utilizamos las aplicaciones móviles durante mucho tiempo, por lo tanto, está en evaluación constante la usabilidad del software como el hardware de dichas tecnologías. El objetivo de este artículo tiene varios métodos, por ejemplo, el método subjetivo, métodos objetivos y métodos subjetivos-objetivos. Los métodos subjetivos se basaron en la autoevaluación del usuario (verbal y mediante cuestionarios). De acuerdo a las autoevaluaciones se llegó a la conclusión también que puede proporcionar una sugerencia eficaz para poder mejorar la calidad del software de la tecnología que son los dispositivos móviles, ya que algunos dispositivos no tienen la resistencia para los juegos y no rinden según el usuario objetivo.

Por último, KURNIAWAN et.al., (2018), en este artículo la problemática se enfocó en los estudiantes presentan inconvenientes en el aprendizaje de la anatomía ya que es requerido que visualicen la anatomía del cuerpo mediante una imagen 2D a una 3D. El objetivo de los investigadores fue el poder incrementar un sistema de aprendizaje de la anatomía humana agarrando la tecnología de Realidad Aumentada (RA), así mismo utilizando el sistema, se tiene como expectativa que los estudiantes puedan interpretar y entender con mayor facilidad la anatomía del cuerpo humano a través de una representación en 3D. El sistema cuenta con dos partes, la primera es capturar la parte del

cuerpo con el marcador que al instante tomara una imagen y segundo esta misma apariencia se buscara en el almacenamiento de su base de datos. Los hallazgos del estudio evidenciaron que el sistema de aprendizaje que se implementó en los estudiantes de secundaria y de medicina para el aprendizaje de la anatomía tuvo una visualización más atractiva y completa con la Realidad Aumentada (RA), ayudó con la mejora del aprendizaje de la anatomía humana mucha más fácil e interactivo. La contribución de este antecedente ayudó a analizar el uso de esta tecnología en la educación, así demostrando la importancia que tiene en las diferentes áreas del sector educativo, evidenciando que a los estudiantes les resulta sencillo aprender con realidad aumentada.

Entre las teorías que sostienen esta investigación se puede mencionar: De acuerdo a la variable independiente. Según CACHEIRO (2018), mencionó que las aplicaciones móviles también llamadas Apps son softwares adaptados a las especificaciones de los dispositivos móviles y que tienen el objetivo de cubrir requerimientos mediante su descarga online, pueden ser gratuitas o de pago. Hoy en día, son empleadas en ámbito social y educativo, además se encuentran en dispositivos tecnológicos como tablets y smartphones. (p.122)

Teniendo en cuenta a NAVARRO et.al. (2018) manifestaron que la realidad aumentada son representaciones del mundo real a través de dispositivos tecnológicos donde se visualizan elementos existentes del entorno virtual, es decir que la realidad aumentada es una combinación visual que interactúa con elementos virtuales y reales. (p.39)

Por otro lado, CARO et.al., (2019) consideraron que la tecnología como la realidad aumentada a nivel educativo es utilizada para innovar y cambiar los procesos de la educación tradicional. También, es empleada como una herramienta que brinda soporte en el aprendizaje y enseñanza que tiene como finalidad brindar una experiencia en las que incorpora contenido digital y una mejora en la comprensión de la información otorgada a los alumnos. (p.16)

Entre las teorías que sostienen la variable dependiente son los siguientes:

Según SÁEZ (2018), sostuvo que el aprendizaje se basa en comprender información con la finalidad de obtener un cambio de comportamiento mediante el estudio, que se produce como consecuencia de la práctica. Involucra cambios que suceden durante un periodo corto que permite al estudiante contestar adecuadamente a la situación. (p.8)

Igualmente, SÁEZ (2018) plantea dieciséis tipos de aprendizaje, en base al estudio el tipo de aprendizaje que se asemeja a la investigación es E-Learning o aprendizaje aumentado, se enfoca al aprendizaje en la red que es utilizado en diversos dispositivos tecnológicos, como teléfonos móviles. Consiste en que el estudiante interactúa con el entorno de E-learning mediante texto, vídeos, audios e imágenes. (p.16)

De acuerdo a la variable dependiente. Como señala MINEDU (2020) la evaluación de aprendizaje tiene como propósito establecer el nivel de logro del estudiante y el desarrollo de las competencias mediante la retroalimentación con los procesos de enseñanza y aprendizaje. (p.14)

Además, MINEDU (2016) define que el área de matemática ocupa un lugar fundamental en el crecimiento del conocimiento y es considerada como actividad humana. Esta área ayuda a moldear a los ciudadanos con las capacidades de analizar, organizar, investigar la información, comprender al mundo que los rodea y de esa manera resolver y tomar decisiones adecuadas a los problemas. (p.134)

Para poder evaluar el aprendizaje en esta área, según el currículo de la MINEDU en el nivel primario se requiere de una competencia conocida como Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Así mismo, MINEDU (2016) menciona que esta competencia se enfoca en que el alumnado consiga caracterizar equivalencias, mediante reglas generales que le permitan realizar pronósticos sobre la conducta de un fenómeno. Se plantean ecuaciones, funciones y se utilizan estrategias para resolver los ejercicios, realizando gráficos o manipulando expresiones simbólicas. Además, el estudiante debe razonar de manera inductiva y deductiva. (p.143)

La competencia antes mencionada está conformada por cuatro capacidades, la primera denominada traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas consiste en convertir datos de un problema a una expresión algebraica, también permite evaluar el resultado y formular interrogantes; la segunda es comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas interpreta y comprende los conceptos de un problema; la tercera es usar estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales plantea que esta competencia evalúa que el estudiante debe combinar o crear estrategias para comprender y simplificar las expresiones simbólicas y así pueda solucionar los ejercicios de diferentes funciones y por último está la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia crea afirmaciones de propiedades algebraicas de una manera tanto inductiva como deductiva. (MINEDU, 2016, p.143)

A continuación, se mencionan las teorías de las herramientas de desarrollo:

Como señalan SUBRA y VANNIEUWENHUYZE (2018) manifiestan que XP se define como un desarrollo modular esto quiere decir que se caracteriza por controlar mejor los posibles riesgos y medir el avance del desarrollo de un proyecto de una manera más fácil. La finalidad de la metodología es destacar las mejoras prácticas en el desarrollo de un software. (p.40)

Por otro lado, RAD y TURLEY (2019) detallan que SCRUM es un marco de trabajo porque brinda soporte al desarrollo de proyectos complejos, además este marco para poder utilizarlo en el desarrollo se basa de tres roles, el producto Owner, el scrum master y el equipo de desarrollo. El objetivo de SCRUM es llevar a cabo el desarrollo de un proyecto paso a paso de una manera exitosa y organizada, promoviendo el trabajo en equipo y el ahorro de tiempo. (p.18)

Para NAVARRO et al. (2018) definen Vuforia como un software que ayuda a crear apps con realidad aumentada incorporando funciones para reconocer objetos de la vida real, incorporando objetos virtuales que puedan interactuar con ellos. (p.112)

Por otra parte, LIDON (2019) indica que Unity 3D es un software que agiliza el desarrollo de formas geométricas que se aplican en los videojuegos, esta herramienta admite la importación de archivos 3D, Blender, Cinema4D además de formatos de tipo visual, gráfico y audio y luego todo es optimizado por la herramienta Unity. (p.12)

Para, BLAIN (2018) sostiene que Blender se utiliza para animaciones y para modelar gráficos en 3D mediante un ordenador. Esta aplicación proporciona herramientas que ayudan a desarrollar un mundo creativo mediante la creación de escenas que se convierten en imágenes fijas o animadas. (p.1)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Para SÁNCHEZ, REYES Y MEJÍA (2018), mencionan que un estudio aplicado aprovecha el conocimiento teórico para resolver problemas. (p.79)

Por esta razón, el estudio fue aplicado porque se enfocaba en brindar una solución a la problemática mediante una aplicación móvil con realidad aumentada que permitió optimizar la evaluación de aprendizaje de los escolares en el área de matemática.

Nivel de investigación: Según HERNÁNDEZ y MENDOZA (2018), consideran que el nivel explicativo son estudios que tienen como finalidad encontrar las causas de los hechos de un fenómeno de estudio. (p.111)

Por este motivo, fue explicativo porque se buscó establecer y explicar las causas que generaban la problemática y el efecto de la app con realidad aumentada en la evaluación de aprendizaje de matemáticas.

Diseño de investigación: De igual manera, HERNÁNDEZ y MENDOZA (2018), describen que un estudio experimental manipula una o más variables independientes para examinar los efectos sobre una o más variables dependientes. (p.151)

Igualmente, Sánchez, HERNÁNDEZ y MENDOZA (2018) sostienen que el tipo de investigación preexperimental hace referencia a un grupo único y el grado de control es mínimo. (p.163)

Tabla 1. Representación del diseño experimental

G	M1	X	M2
---	----	---	----

Fuente: Elaboración propia.

G: Grupo experimental.

X: Variable dependiente.

M1: Se trata del grupo experimental, antes de la aplicación móvil con realidad aumentada para la evaluación de aprendizaje en el grupo de estudio, que viene a ser el pre-test

M2: Se trata del grupo experimental, después de la aplicación móvil con realidad aumentada para la evaluación de aprendizaje en el grupo de estudio, que viene a ser el post-test.

El enfoque que fue utilizado en este estudio fue cuantitativo, de acuerdo con ÑAUPAS et.al. (2018), uso la recopilación de datos y el análisis para contestar las interrogantes de un estudio con la finalidad de probar hipótesis. (p.140)

El enfoque fue cuantitativo, porque la finalidad de la investigación es explicar y entender la problemática, y obtener respuestas a las preguntas específicas mediante la recolección de datos de la población.

3.2. Variables y operacionalización

- Variable independiente: Aplicación Móvil
Teniendo en cuenta a CACHEIRO (2018), menciona que las aplicaciones móviles también llamadas Apps son softwares adaptados a las especificaciones de los dispositivos móviles y que tienen el objetivo de cubrir requerimientos mediante su descarga online, pueden ser gratuitas o de pago. Son empleadas en ámbito social y educativo, además se encuentran en dispositivos tecnológicos como tablets y smartphones. (p.122)
- Variable dependiente: Evaluación de Aprendizaje
Como señala MINEDU (2020) la evaluación de aprendizaje tiene como propósito establecer el nivel de logro del estudiante y el desarrollo de las competencias mediante la retroalimentación con los procesos de enseñanza y aprendizaje. (p.14)

Además, MINEDU (2016) define que el área de matemática ocupa un lugar fundamental en el crecimiento del conocimiento y es

considerada como actividad humana. Esta área ayuda a moldear a los ciudadanos con las capacidades de analizar, organizar, investigar la información, comprender al mundo que los rodea y de esa manera resolver y tomar decisiones adecuadas a los problemas. (p.134)

Dimensión 1: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Así mismo, MINEDU (2016) menciona que esta competencia se enfoca en que el alumnado consiga caracterizar equivalencias, mediante reglas generales que le permitan realizar pronósticos sobre la conducta de un fenómeno. Se plantean ecuaciones, funciones y se utilizan estrategias para resolver los ejercicios, realizando gráficos o manipulando expresiones simbólicas. (p.143)

Indicador 1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, consiste en convertir datos de un problema a una expresión algebraica, también permite evaluar el resultado y formular interrogantes. (MINEDU, 2016, p.143)

Indicador 2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, interpreta y comprende los conceptos de un problema. (MINEDU, 2016, p.143)

Indicador 3: Estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, plantea que esta competencia evalúa que el estudiante debe combinar o crear estrategias para comprender y simplificar las expresiones simbólicas y así pueda solucionar los ejercicios de diferentes funciones. (MINEDU, 2016, p.143)

Indicador 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia crea afirmaciones de propiedades algebraicas de una manera tanto inductiva como deductiva. (MINEDU, 2016, p.143)

Escala de Medición: Razón

Matriz de Operacionalización: **(Ver Anexo 1)**

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Como dice ÑAUPAS et.al. (2018), señaló que la población es el total de las unidades de estudio. Pueden ser objetos, hechos, personas y son considerados por las características requeridas para el estudio. (p.334)

Para este estudio, se tomará como población los estudiantes de tercero con un total de 15 estudiantes y en cuarto grado con un total de 10 estudiantes, por lo que nuestra población es de 25 estudiantes.

N= 25 estudiantes

Muestra: ÑAUPAS et.al. (2018), señalan que es la parte seleccionada de una población y que mantiene las características que permiten la generalización de los resultados. (p.335)

Debido a que la población es inferior a 100, no se aplicó muestra, porque se evaluará a 25 estudiantes. En vista que la población es pequeña, la población es igual a la muestra.

Muestreo: Para ÑAUPAS et.al. (2018), definen el muestreo como un conjunto de procedimientos que permite seleccionar las unidades de estudio que conforman la muestra. (p.336)

La investigación no usó el método de muestreo, ya que la muestra consistió en la totalidad de la población.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: Para SÁNCHEZ, REYES y MEJÍA (2018) mencionan que es el conjunto de medios donde se efectúa el método. (p.120)

Fichaje: Teniendo en cuenta a, ÑAUPAS et.al. (2018) el fichaje es una técnica de investigación que es utilizada para la recopilación de información,

de documentos escritos, impresos e incluso observaciones de campo. (p.311)

En el estudio se empleó como técnica el fichaje, permitiendo recopilar los datos para la investigación.

Instrumento: Así mismo, ÑAUPAS et.al. (2018) indican que es un medio que emplea el investigador para registrar los datos de las variables que se están estudiando. (p.273)

Para la investigación se empleó el registro auxiliar de evaluación de aprendizaje donde se mide el promedio de 25 registros por cada bimestre subdivididos en las cuatro capacidades de la competencia del área de matemática del colegio G'School. **(Ver Anexo 6)**

Validez de contenido: Como señalan, HERNÁNDEZ y MENDOZA (2018), indican que es el grado de un instrumento donde manifiesta un dominio de contenido de la variable que se está investigando. (p.230)

En esta investigación para validar el instrumento, se empleó la validez de contenido mediante el juicio experto, respaldado por 3 expertos de la materia de ingeniería de sistemas.

Tabla 2. Relación de validadores: Validez de contenido

Experto	Grado	Juicio
Mg. Ángeles Pinillos, Daniel	Magister	Aplicable
Mg. Cohello Aguirre, Rogelio	Magister	Aplicable
Mg. Huamanchumo Casanova, Frank Carlos	Magister	Aplicable

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Procedimientos

Se utilizó para recopilar datos la técnica del fichaje y como instrumento de recopilación de información el registro auxiliar, datos que serán recolectados mediante el pre-test, antes de implementar la aplicación móvil

con realidad aumentada para la evaluación de aprendizaje en el nivel primario, después de la implementación nuevamente se aplicará el mismo instrumento para conseguir los resultados de post- test para analizar y evaluar si hubo mejoras.

3.6. Método de análisis de datos

Para SÁNCHEZ, REYES y MEJÍA (2018) mencionan que el análisis de datos se basa en organizar los datos recopilados y ser tratada de forma minuciosa con el fin de interpretar los datos, que pueden ser cuantitativos como cualitativos. (p.17)

En este estudio se utilizó la estadística descriptiva para la interpretación de la información. Se consideró la herramienta de estadística SPSS para el análisis estadístico de los datos.

3.7. Aspectos éticos

Este estudio, ha sido aprobado por la directora del colegio. Además, se empleó criterios de aplicación y divulgación considerando valores de honestidad de los datos recopilados. Los investigadores, garantizan que la información recopilada es auténtica, dando a conocer que no existe otro estudio que sea similar.

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis Descriptivo

Los hallazgos obtenidos en este estudio fueron analizados utilizando el software SPSS.

Indicador 1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, se realizó el pretest, con el propósito de analizar el desempeño del primer indicador antes de implementar el aplicativo, posteriormente se efectuaron el post test, con el fin de comparar los resultados.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
TD_PRE	25	11	15	13,16	1,106
TD_POST	25	13	18	15,28	1,173
N válido (por lista)	25				

Figura 1. Medidas descriptivas del primer indicador.

En este análisis descriptivo, se validó que, en el pretest, se registró un porcentaje de 13%, mientras en el posttest se alcanzó un valor de 15%. Esto evidencia un incremento de 2% luego del uso de la aplicación móvil.

En el gráfico, se puede evidenciar la diferencia del pre y post respecto al primer indicador, antes de la implementación con un valor mínimo de 11% y con un 13% después de haber empleado la aplicación móvil.

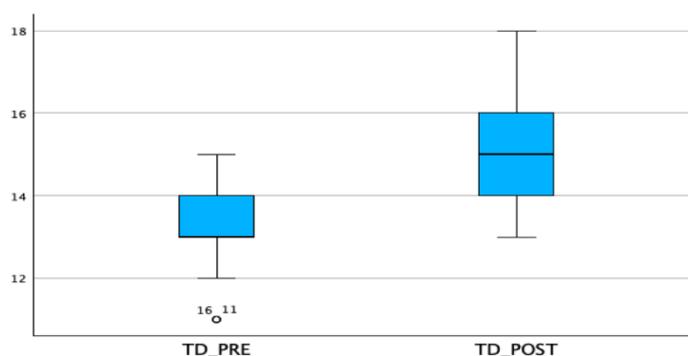


Figura 2. Comparación gráfica del TD_PRE y TD_POST.

Indicador 2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, el resultado del pretest fue del 14%, mientras que en el postest se alcanzó un valor de 17%, obteniendo un incremento de 3%, luego de haber implementado la aplicación móvil.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
CR_PRE	25	12	17	14,68	1,282
CR_POST	25	14	19	17,04	1,306
N válido (por lista)	25				

Figura 3. Medidas descriptivas del segundo indicador.

En el siguiente gráfico, se detalló la diferencia del pre y post respecto al segundo indicador, antes de la implementación con un valor mínimo de 12% y con un 14% después de haber empleado la aplicación móvil.

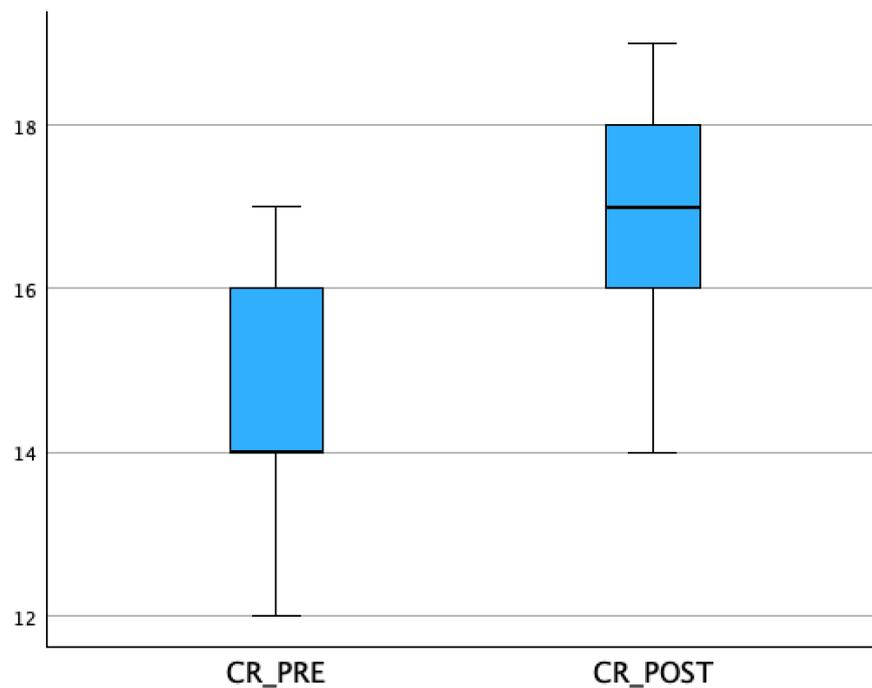


Figura 4. Comparación gráfica del CR_PRE y CR_POST.

Indicador 3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, con lo que respecta al tercer indicador, en el pretest presenta un valor de 12%, mientras que en el postest se obtuvo un 18%. Demostrando un incremento de 6%, después de haber implementado la aplicación móvil.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
EP_PRE	25	10	16	12,80	1,871
EP_POST	25	15	20	18,00	1,354
N válido (por lista)	25				

Figura 5. Medidas descriptivas del tercer indicador.

En el siguiente gráfico, se detalló la diferencia del pre y post respecto al tercer indicador, antes de la implementación con un valor mínimo de 10% y con un 15% después de haber empleado la aplicación móvil.

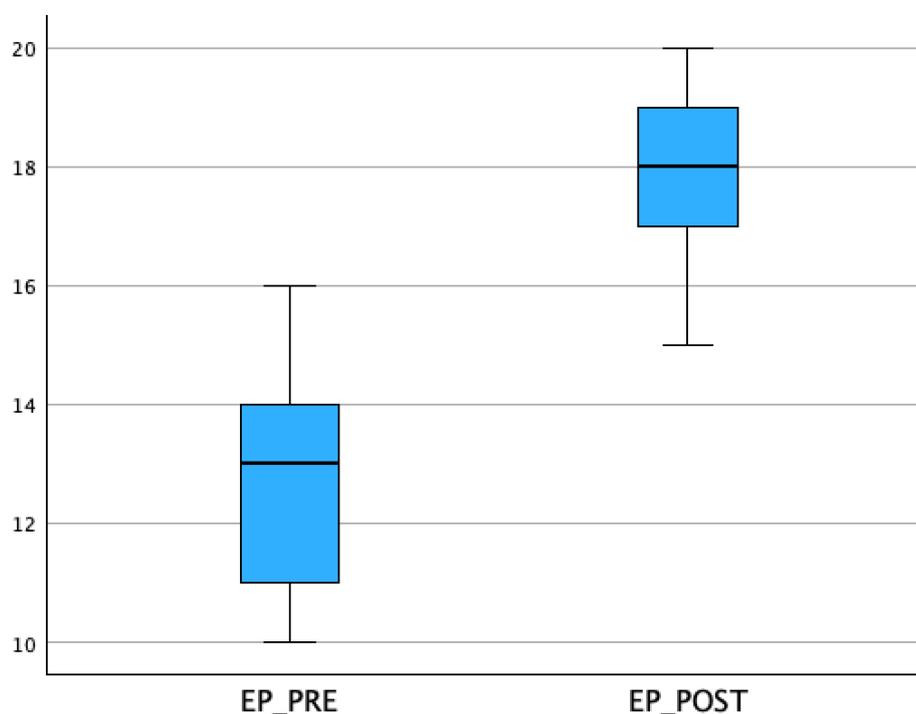


Figura 6. Comparación gráfica del EP_PRE y EP_POST.

Indicador 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, en el pretest se presenta un valor de 12%, posteriormente en el postest, se registró un porcentaje de 16%. Señalando un incremento de 4%, después de haber implementado la aplicación móvil.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
AS_PRE	25	10	15	12,84	1,248
AS_POST	25	14	19	16,80	1,291
N válido (por lista)	25				

Figura 7. Medidas descriptivas del cuarto indicador.

En el siguiente gráfico, se detalló la diferencia del pre y post respecto al tercer indicador, antes de la implementación con un valor mínimo de 10% y con un 14% después de haber empleado la aplicación móvil.

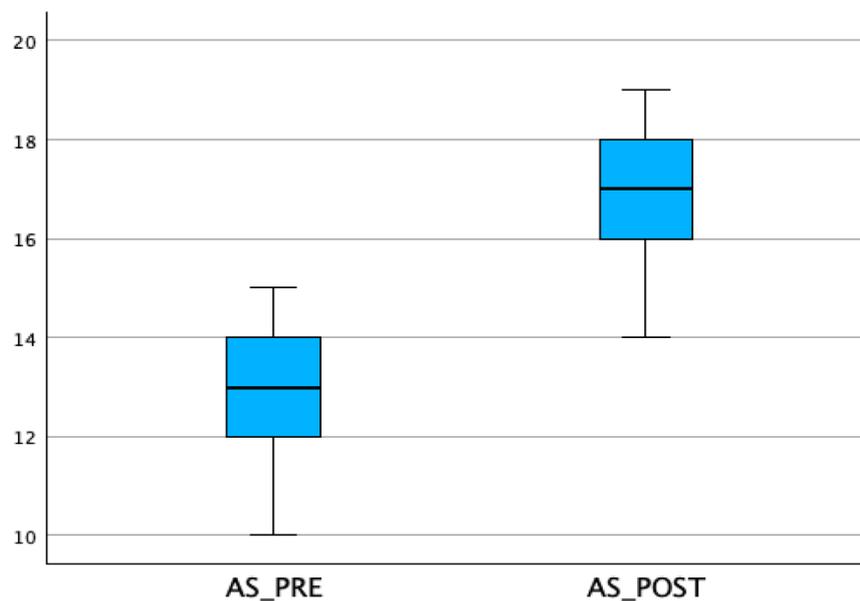


Figura 8. Medidas descriptivas del cuarto indicador.

4.2 Análisis inferencial

Pruebas de Normalidad

En este estudio, se utilizó el método de Shapiro-Wilk para validar la normalidad de los datos en los cuatro indicadores. Esta prueba fue seleccionada debido al tamaño de la muestra, que es menor a 50, de acuerdo a lo mencionado por el autor. (GALINDO,2020, p.37)

La finalidad fue elegir la prueba de hipótesis para examinar los datos y confirmar su distribución.

Indicador 1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.

Una vez que se ha definido el objetivo de la prueba de hipótesis, se realizó un análisis de datos con el propósito de validar su distribución, en particular, se enfoca en la cifra del margen de utilidad operativa, para determinar si sigue una distribución normal.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TD_PRE	,256	25	<,001	,853	25	,002
TD_POST	,170	25	,060	,934	25	,106

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 9. Representación de la prueba de normalidad del primer indicador.

Como se observa en la figura 9, la prueba de normalidad para el indicador traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Se obtuvo un valor de 0,002 en el pre-test, indicando que es menor de 0,05. Mientras que, en el post-test, después de implementar la aplicación el resultado es de 0,106, revelando un valor superior de 0,05. Por lo que los resultados indicaron que se observa una distribución normal con datos paramétricos. Como se evidencia en las figuras siguientes.

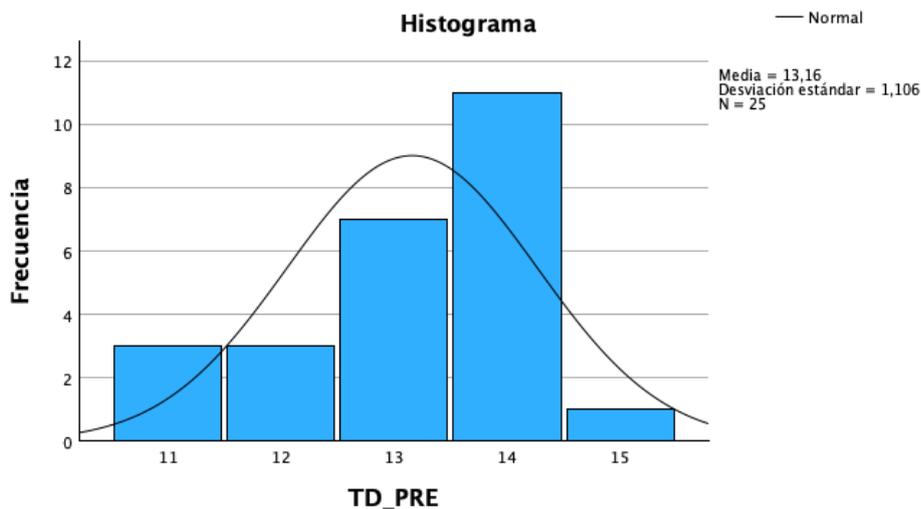


Figura 10. Prueba de normalidad del TD, pre-test.

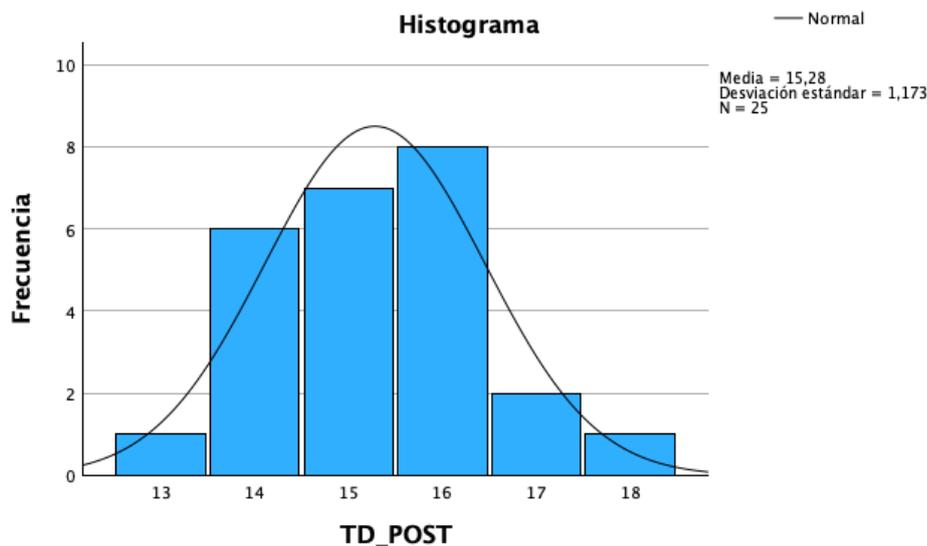


Figura 11. Prueba de normalidad del TD, post-test.

Indicador 2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CR_PRE	,222	25	,003	,906	25	,025
CR_POST	,169	25	,064	,934	25	,106

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 12. Representación de la prueba de normalidad del segundo indicador.

Como se observa en la figura 12, la prueba de normalidad del indicador comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. En el pre-test muestra el valor de 0,025, lo cual evidenció que es inferior a 0,05. Mientras que, en el post-test, después de implementar la aplicación, el resultado ascendió a 0,106, revelando un valor superior de 0,05. Por lo que los resultados indicaron que se observa una distribución normal con datos paramétricos. Como se evidencia en las figuras siguientes.

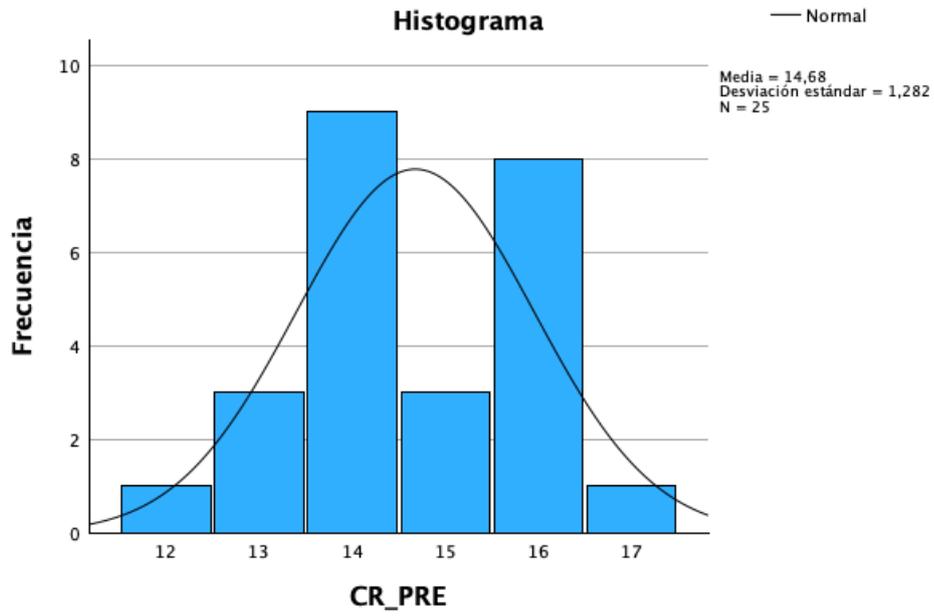


Figura 13. Prueba de normalidad del CR, pre-test.

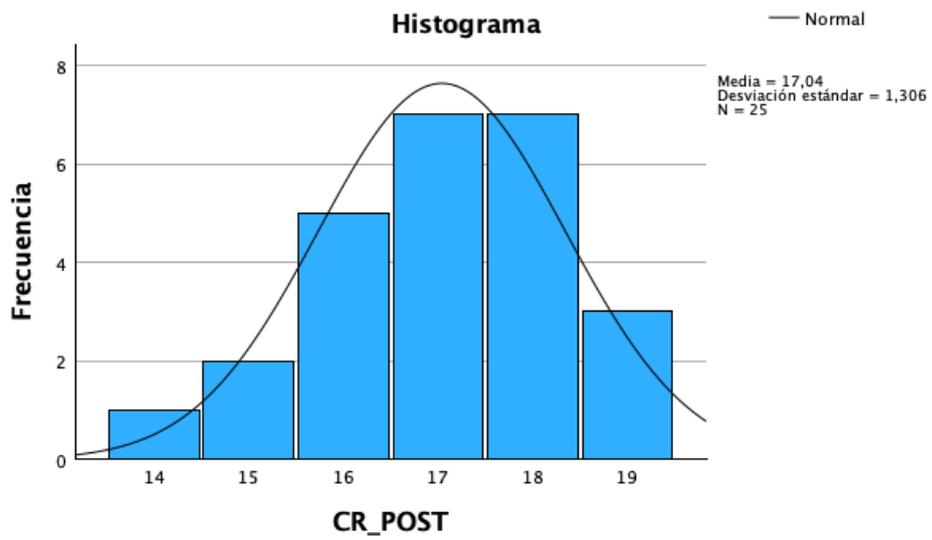


Figura 14. Prueba de normalidad del CR, post-test.

Indicador 3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EP_PRE	,219	25	,003	,911	25	,032
EP_POST	,140	25	,200*	,937	25	,126

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 15. Representación de la prueba de normalidad del tercer indicador.

Como se observa en la figura 15, la prueba de normalidad del indicador usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales. En el pre-test muestra el valor de 0,032, indicando que es inferior a 0,05. Mientras que, en el post-test, después de implementar la aplicación, el resultado ascendió a 0,126, revelando un valor superior a 0,05. Por lo que los resultados indicaron que se observa una distribución normal con datos paramétricos. Como se evidencia en las figuras siguientes.

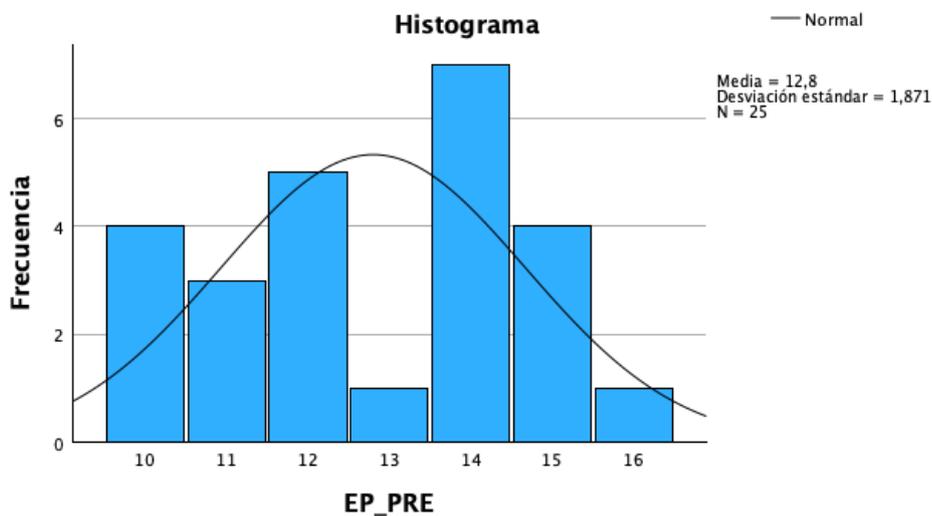


Figura 16. Prueba de normalidad del EP, pre-test.

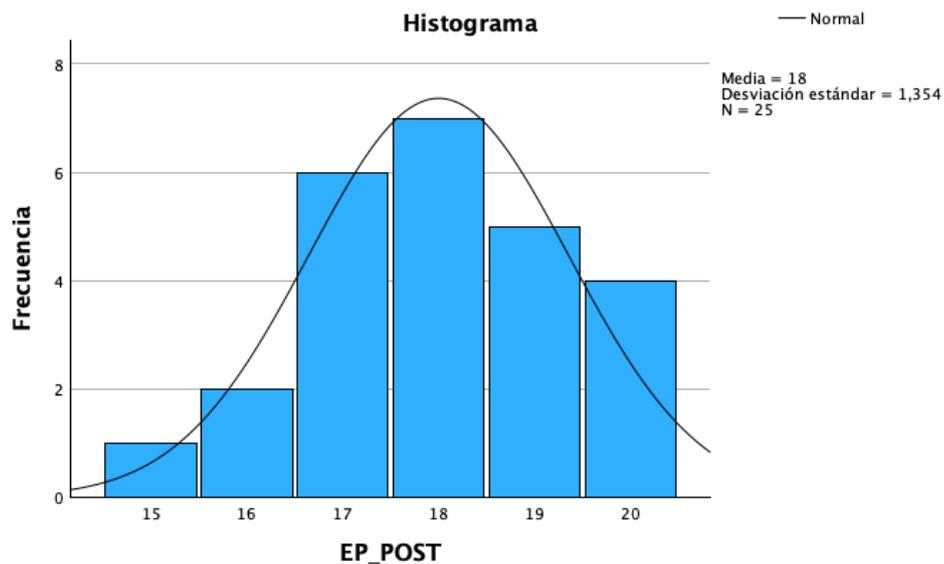


Figura 17. Prueba de normalidad del EP, post-test.

Indicador 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
AS_PRE	,191	25	,019	,918	25	,045
AS_POST	,172	25	,054	,936	25	,121

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 18. Representación de la prueba de normalidad del cuarto indicador.

Como se observa en la figura 18, la prueba de normalidad del indicador argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. En el pre-test muestra el valor de 0,045, indicando que es inferior a 0,05. Mientras que, en el post-test, después de implementar la aplicación, el resultado ascendió a 0,121, revelando un valor mayor de 0,05. Por lo que los resultados indicaron que se observa una distribución normal con datos paramétricos. Como se evidencia en las figuras siguientes.

Análisis inferencial

Hipótesis de Investigación 1:

1. Planteamiento de hipótesis

HE1: La aplicación móvil con realidad aumentada mejora traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas en la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022.

H0: La aplicación móvil con realidad aumentada no mejora en traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas en la evaluación de aprendizaje.

HA: La aplicación móvil con realidad aumentada mejora en traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas en la evaluación de aprendizaje.

2. Estadístico de prueba

$X > 0,05$ Normal – Refleja que la hipótesis nula es aceptada.

$X < 0,05$ Normal – Refleja que se acepta la hipótesis alterna.

Para validar la hipótesis formulada, se empleó la prueba de la T Student, como parte de un enfoque paramétrico. Esto se debió a que los datos recolectados mostraron un comportamiento normal en relación al indicador analizado.

Tabla 3. Prueba de T Student de traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas pre y post

	95% de confianza		T	gl	P
	Inferior	Superior			
TD_PRE TD_POST	-6,335	-5,185	-20,677	24	,001

Fuente: Elaboración propia.

3. Decisión estadística

En la prueba efectuada, se puede observar que el nivel sig. del indicador traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas, obtuvo un resultado de ,001. Por ello, la hipótesis nula es rechazada y se respalda a través de

un nivel de confianza del 95% de la hipótesis alternativa. Por ende, la aplicación móvil con realidad aumentada si mejoró significativamente el indicador con relación a la evaluación de aprendizaje de la institución educativa G'school.

Hipótesis de Investigación 2:

1. Planteamiento de hipótesis

HE2: La aplicación móvil con realidad aumentada mejora en comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas en la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022.

H0: La aplicación móvil con realidad aumentada no mejora en comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas en la evaluación de aprendizaje.

HA: La aplicación móvil con realidad aumentada mejora en comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas en la evaluación de aprendizaje.

2. Estadístico de prueba

$X > 0,05$ Normal – Refleja que la hipótesis nula es aceptada.

$X < 0,05$ Normal – Refleja que se acepta la hipótesis alterna.

Para validar la hipótesis formulada, se empleó la prueba de la T Student, como parte de un enfoque paramétrico. Esto se debió a que los datos recolectados mostraron un comportamiento normal en relación al indicador analizado.

Tabla 4. Prueba de T Student de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas pre y post

	95% de confianza			

	Inferior	Superior	t	gl	P
CR_PRE	-8,956	-6,324	-11,986	24	,001
CR_POST					

Fuente: Elaboración propia.

3. Decisión estadística

En la prueba efectuada, se puede observar que el nivel sig. del indicador comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, obtuvo un resultado de ,001. Por ello, la hipótesis nula es rechazada y se respalda a través de un nivel de confianza del 95% de la hipótesis alternativa. Por ende, la aplicación móvil con realidad aumentada si mejoró el indicador con relación a la evaluación de aprendizaje de la institución educativa G'school.

Hipótesis de Investigación 3:

1. Planteamiento de hipótesis

HE3: La aplicación móvil con realidad aumentada mejora usar estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G'SCHOOL, Pachacamac - 2022.

H0: La aplicación móvil con realidad aumentada no mejora usar estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en la evaluación de aprendizaje.

HA: La aplicación móvil con realidad aumentada no mejora usar estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales en la evaluación de aprendizaje.

2. Estadístico de prueba

$X > 0,05$ Normal – Refleja que la hipótesis nula es aceptada.

$X < 0,05$ Normal – Refleja que se acepta la hipótesis alterna.

Para validar la hipótesis formulada, se empleó la prueba de la T Student, como parte de un enfoque paramétrico. Esto se debió a que los datos

recolectados mostraron un comportamiento normal en relación al indicador analizado.

Tabla 5. Prueba de T Student de usar estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales pre y post

	95% de confianza		T	gl	P
	Inferior	Superior			
	EP_PRE EP_POST	-7,249	-5,391	-14,048	24

Fuente: Elaboración propia.

3. Decisión estadística

En la prueba efectuada, se puede observar que el nivel sig. del indicador usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, obtuvo un resultado de ,001. Por ello, la hipótesis nula es rechazada y se respalda a través de un nivel de confianza del 95% de la hipótesis alternativa. Por ende, la aplicación móvil con realidad aumentada si mejoró el indicador con relación a la evaluación de aprendizaje de la institución educativa G'school.

Hipótesis de Investigación 4:

1. Planteamiento de hipótesis

HE4: La aplicación móvil con realidad aumentada mejora argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G'SCHOOL, Pachacamac - 2022.

H0: La aplicación móvil con realidad aumentada no mejora argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en la evaluación de aprendizaje.

HA: La aplicación móvil con realidad aumentada mejora argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en la evaluación de aprendizaje.

2. Estadístico de prueba

Para validar la hipótesis formulada, se utilizó la prueba de la T Student, como parte de un enfoque paramétrico. Esto se debió a que los datos recolectados mostraron un comportamiento normal en relación al indicador analizado.

Tabla 6. Prueba de T Student de argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia pre y post

	95% de confianza				
	Inferior	Superior	t	gl	P
AS_PRE AS_POST	-7,922	-6,238	-17,356	24	,001

Fuente: Elaboración propia

3. Decisión estadística

En la prueba efectuada, se puede observar que el nivel sig. del indicador usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, obtuvo un resultado de ,001. Por ello, la hipótesis nula es rechazada y se respalda a través de un nivel de confianza del 95% de la hipótesis alternativa. Por ende, la aplicación móvil con realidad aumentada si mejoró el indicador con relación a la evaluación de aprendizaje de la institución educativa G'school.

V. DISCUSIÓN

En esta parte del estudio, se comparan los resultados obtenidos durante el pretest y el posttest, con los hallazgos obtenidos de otras investigaciones previas que se enfocan en los indicadores con la propuesta de mejora que implica el uso de la realidad aumentada mediante una aplicación móvil en la evaluación de aprendizaje.

De acuerdo con los resultados obtenidos, comparándolos con los resultados del estudio de Huamán y Munguía (2021) titulado *Aplicativo móvil /Web para la evaluación del aprendizaje para alumnos de 6to grado de primaria en la IEP Luis Fabio Xammar en SJL*, se pudieron apreciar que una de las dificultades de los centros educativos es la falta de conocimiento y utilización de tecnologías tales como la realidad aumentada las aplicaciones móviles, dado que no son muy utilizadas en la educación, de manera que esto se concluye que este recurso tecnológico tuvo un impacto positivo, logrando una mejora significativa al evaluar el aprendizaje de cada capacidad de los escolares en el área de matemática.

Para el indicador, traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas se llevó a cabo un análisis estadístico, durante el pretest se obtuvo un resultado del 13%, mientras que en el posttest se alcanzó un valor de 15%. Se evidenció un incremento del 2% después de haber empleado la aplicación móvil en la evaluación de traducción de datos. Estos hallazgos están en concordancia con las afirmaciones de Godoy (2023) en su estudio denominado, *GeoGebra y aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes de zona rural de Huancavelica*, después de utilizar la aplicación móvil, se demostró un aumento del 40% al evaluar la traducción de datos. Por lo tanto, se demostró que al emplear las aplicaciones móviles se obtienen resultados favorables en la evaluación del indicador.

Además, en el pretest del indicador comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, obtuvo un valor del 14%, después de la implementación se obtuvo un valor del 17%. Se evidenció una mejora del 3%. De igual forma, en lo que respecta a los resultados del estudio que se

llevó a cabo por Villalobos (2022) titulado competencia para resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en el aprendizaje de estudiantes del área de matemática, institución educativa Ricardo Palma, con lo cual obtuvo por resultados un 36%. Evidenciando una mejora en el nivel de aprendizaje, el uso de un software educativo no solo conduce a mejores resultados académicos, sino que también enriquece el conjunto de competencias que los escolares desarrollan a lo largo de su educación

Del mismo modo, en el pretest del indicador usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, presentó un valor de 12%, mientras que el posttest alcanzó un valor de 18%. Se apreció una mejora del 6% después de haber utilizado la aplicación móvil. Asimismo, Guevara (2021) en su estudio GeoGebra en el desarrollo de competencias matemáticas, en estudiantes de la institución educativa Santa Edelmira, logró una mejora del 73%. El autor concluye que utilizar recursos tecnológicos tienen un impacto positivo, ya que fomenta el aprendizaje de los escolares mediante un método didáctico.

Por último, el indicador argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, el pretest presentó un valor de 12%, posteriormente en el posttest, se registró un valor del 16%. Indicando un aumento del 4% tras el uso de la aplicación móvil. Teniendo en cuenta a Guevara (2021) en su tesis relación entre resolución de problemas y el aprendizaje de la matemática en estudiantes del quinto grado, los resultados que obtuvo el autor fueron de un 44%. A partir de los resultados, se puede concluir que la utilización de un software educativo se ha demostrado altamente beneficioso para el desarrollo de las competencias estudiantiles. Esta herramienta no solo contribuye a una mejora sustancial en el desempeño académico, sino que también potencia otras habilidades cruciales para el aprendizaje. El software proporciona a los estudiantes una plataforma interactiva que les permite explorar conceptos de manera más profunda y participativa, fomentando una comprensión más sólida de los temas.

VI. CONCLUSIONES

Primeramente, la combinación de la realidad aumentada mediante una aplicación móvil demostró haber mejorado un 2% la traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas. Por lo tanto, se puede afirmar que la realidad aumentada evidenció una mejora considerable en la evaluación de aprendizaje de la institución educativa G'school.

Así mismo, se concluyó que, en el indicador comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Se evidenció una mejora del 3% después de emplear la realidad aumentada. Por ello, se deduce que la app con realidad aumentada influye de manera eficiente en la evaluación de la comprensión sobre las relaciones algebraicas en el área de matemática de la institución educativa G'school.

De igual manera, en el indicador usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, se apreció una mejora del 6%. Por ende, se reafirma que la realidad aumentada mediante una aplicación móvil influye de manera positiva en la evaluación de estrategias y procedimientos en el área de matemática de la institución educativa G'school.

Del mismo modo, en el indicador argumenta afirmaciones sobre las relaciones de cambio y equivalencia, se obtuvo un incremento del 4% tras el uso de la aplicación móvil. De modo que, se pudo concluir que la realidad aumentada influye de manera eficaz en la evaluación del indicador en el área de matemática en la institución educativa G'school.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la incorporación de la realidad aumentada mediante aplicaciones móviles en el ámbito educativo, especialmente en la evaluación del aprendizaje. Esta combinación innovadora proporciona una experiencia de aprendizaje más inmersiva y práctica para los estudiantes.
2. Se sugiere aprovechar la realidad aumentada por las representaciones visuales en los problemas matemáticos, haciendo que las expresiones algebraicas cobren vida de manera interactiva. Proporcionando retroalimentación inmediata, adaptándose a los niveles individuales de habilidad, y de esa manera fomentar la colaboración entre estudiantes.
3. La incorporación de la realidad aumentada en la enseñanza de relaciones algebraicas es altamente beneficiosa. Esta herramienta proporciona una experiencia visual interactiva y atractiva, permitiendo a los estudiantes explorar conceptos abstractos de manera concreta.
4. Al integrar elementos interactivos y visuales en las lecciones, se puede fomentar un enfoque más participativo y práctico. Se recomienda explorar y establecer reglas generales que permitan evaluar de manera efectiva el progreso de los estudiantes, aprovechando la tecnología para crear experiencias educativas más dinámicas y centradas en el estudiante.
5. La integración de app con realidad aumentada en la evaluación de estudiantes ofrece una oportunidad única para fortalecer la comprensión de relaciones de cambio y equivalencia. Al contextualizar problemas en entornos del mundo real y permitir la manipulación de objetos virtuales, esta tecnología proporciona una experiencia interactiva que facilita la asimilación de conceptos matemáticos.

REFERENCIAS

ALVAREZ, Julio. Aplicación móvil basada en realidad aumentada para el proceso de aprendizaje del curso de Geometría en los alumnos del colegio Liceo Santo Domingo. Lima: Universidad César Vallejo, 2020.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/54844>

BLAIN, John. The complete Guide to Blender Graphics Computer modeling & Animation [en línea] España: CRC Press, 2018 [fecha de consulta: 07 de noviembre del 2022].

Disponible en: <https://www.pdfdrive.com/the-complete-guide-to-blender-graphics-e158516849.html>

BOHORQUEZ, Gian y LLAJARUNA, Tatiana. Aplicativo móvil con realidad aumentada para el aprendizaje de geometría en los estudiantes de 6to grado de primaria I.E. 6048 Jorge Basadre - 2018. Lima: Universidad Autónoma del Perú, 2018.

Disponible en: <https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/683/Bohorquez%20Coria%2c%20Gian%20Pierre%20Fabrizzio%20%20y%20Llajaruna%20Cespedes%2c%20Tatiana%20Freda.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CACHEIRO, María. Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC. Madrid: UNED, 2018.

Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=KG5aDwAAQBAJ&pg=PT362&dq=aplicacion+m%C3%B3viles+en+la+educacion&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjux5a53Y_4AhX0A7kGHf5gDy04FBD0AXoECAoQAq#v=onepage&q=aplicacion%20m%C3%B3viles%20en%20la%20educacion&f=true

ISBN: 978-84-362-7328-1

CORTÉS et al., 2019. Ramath: Mobile Application for Math Learning using Augmented Reality. [en línea], [Consulta: 12 septiembre 2022]. Disponible en: https://www.rcs.cic.ipn.mx/2019_148_10/Ramath_%20Mobile%20Application%20for%20Math%20Learning%20using%20Augmented%20Reality.pdf

COSTA, M. y PATRICIO, J. An augmented reality platform targeted to promote learning about planetary systems. 2019 International Symposium on Computers in Education, SIIE 2019, DOI 10.1109/SIIE48397.2019.8970136. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8970136>

CRUZ, et al, 2020. Development of a Mobile Application to Support the Learning Process of Geometry. Proceedings - 2020 3rd International Conference of Inclusive Technology and Education, CONTIE 2020 [en línea], pp. 80-83. [Consulta: 19 septiembre 2022]. DOI 10.1109/CONTIE51334.2020.00023. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9407932>.

Didáctica y aplicaciones de realidad aumentada en la educación superior en Colombia por Caro [et al.]. Bogotá: Fundación Universitaria del área andina, 2019 [fecha de consulta: 05 de Setiembre del 2022].

Disponible en: <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/3338/Didactica%20y%20aplicaciones%20de%20realidad%20aumentada.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

ISBN: 978-958-5539-96-9

DUTTA, Rubina, MANTRI, Archana y SINGH, Gurjinder. Evaluating System Usability of mobile Augmented reality application for teaching Karnaugh – Maps, Application [en línea], 2022 [fecha de consulta: 13 de noviembre del 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00189-8>

MM, Elaish, NA, Ghani y A. Al-Haiqi. Development of a Mobile Game Application to Boost Students' Motivation in Learning English Vocabulary. IEEE Access, vol. 7, 2019. DOI: [10.1109/ACCESS.2019.2891504](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2891504)

GALINDO, Héctor. Estadística Para No Estadísticos Una Guía Básica Sobre La Metodología Cuantitativa De Trabajos Académicos [En Línea. Área De Innovación Y Desarrollo, S.L., 2020 [fecha de consulta: 08 de octubre de 2023].

Disponible en: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2020/03/Estad%C3%ADstica-para-no-estad%C3%ADsticos-Una-gu%C3%ADa-b%C3%A1sica-sobre-la-metodolog%C3%ADa-cuantitativa-de-trabajos-acad%C3%A9micos-2.pdf>

GALEANO, Santiago, PEÑA, Daniel. Aplicación Móvil con Realidad Aumentada para la Educación Básica primaria en el área de inglés para quinto grado. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia, 2019.

Disponible en:

<http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/7777/Aplicaci%C3%B3n-m%C3%B3vil-con-realidad-aumentada-para-la-educaci%C3%B3n-b%C3%A1sica-primaria-en-el-%C3%A1rea-de-%20ingl%C3%A9s-para-el-%20grado-%20quinto.pdf?sequence=1>

GALLARDO, Elena. Metodología de la Investigación. [en línea]. Perú: Universidad continental, 2019 [fecha de consulta: 28 de mayo del 2022].

Disponible en:

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_U_C_EG_MAI_UC0584_2018.pdf

ISBN: 978-612-4196

GODOY, Carlos. Geogebra y Aprendizaje de Sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes de zona rural de Huancavelica. [en línea]. Peru: Universidad Nacional de Huancavelica, 2023 [fecha de consulta: 25 de septiembre 2023].

Disponible:

<https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/980e589d-0c9f-4b88-8d8d-ac89acaa780e/content>

Mobile Augmented Reality Based on Multimodal Inputs for Experiential Learning por HASHIM, [et al.]. Julio 2022. [Consulta: 23 septiembre 2023].

Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9837911>

ISSN: 2169-3536

HERNÁNDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian. Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: McGraw, 2018. [fecha de consulta: 28 de setiembre del 2022].

Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>

ISBN: 978-1-4562-6096-5

HEUI, Tse y YING, Cheng. The Development and Evaluation of an Educational game Integrated with Augmented reality and Virtual Laboratory for Chemistry Experiment Learning [en línea], 2019 [fecha de consulta: 13 de noviembre del 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/IIAI-AAI.2017.14>

HUAMÁN, María, MUNGUÍA, Rubí. Aplicativo móvil /Web para la evaluación del aprendizaje para alumnos de 6to grado de primaria en la IEP Luis Fabio Xammar en SJL. Universidad Cesar Vallejo, 2021.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/73442>

J

ARAMILLO, Nathaly y MACAS, Richard. Desarrollo de una aplicación móvil con realidad aumentada que apoye el proceso de enseñanza-aprendizaje del uso de los equipos del laboratorio de máquinas CNC (Control numérico computarizado) de la carrera de mecánica. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, 2020.

Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19078>

KUANG, Chung y LAI, Chung. The development and evaluation of an educational game integrating augmented reality, ARCS modeló, and types of games for English experiment learning: an analysis of learning, [en línea], 2018 [fecha de consulta: 13 de noviembre del 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1619590>

Human Anatomy Learning Systems Using Augmented Reality on Mobile Application por Kurniawan [et al.]. Indonesia: Editorial Elsevier, 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.152>

LIDON, Marc. Unity 3D. [en línea]. España: MARCACOMBO, 2019. [Fecha de consulta: 06 de noviembre de 2022] Disponible en: https://www.academia.edu/42223211/UNITY_3D

ISBN: 978-607-538-460-3

LOPEZ, Lissette y JEAN, Javier. EmoFindAR: Evaluation of a mobile multiplayer augmented reality game for primary school children. [en línea], 2020 [fecha de consulta: 13 de noviembre del 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103814>

MANISHA y MANTRI, Archana. An augmented reality application for basic mathematics: Teaching and assessing kids' learning efficiency. Proceedings - 2019 5th International Conference on Computing, Communication Control and Automation, ICCUBEA 2019. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9129083>

MINEDU. Programa Curricular de Educación Primaria. [en línea]. Lima, Perú, 2016 [fecha de consulta: 05 de Setiembre del 2022]. Disponible en: <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-nivel-primaria-ebr.pdf>

MINEDU. Resolución Viceministerial. [en línea]. Lima, Perú, 2020 [fecha de consulta: 05 de Setiembre del 2022].

Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/541161-094-2020-minedu>

MORALES, Jesus, URIBE, Carlos. Sistema web para la evaluación del aprendizaje de los estudiantes de la Institución Educativa Privada Corazón de Jesús, 2021.

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/87099>

NADER, Rad y TURLEY, Frank. Fundamentos de Agile Scrum [en línea]. España:Van Haren, 2019 [fecha de consulta: 07 de Setiembre del 2022].

Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=yX-3DwAAQBAJ&pg=PA20&dq=SCRUM&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiF546sq4v4AhVMFLkGHTySCF0Q6AF6BAgKEA1#v=onepage&q=SCRUM&f=true>

ISBN: 9789401805346

NAVARRO, Fernando, MARTÍNEZ, Antonio y MARTÍNEZ, José. Realidad virtual y realidad aumentada: Desarrollo de Aplicaciones. Madrid: RAMA, 2018 [fecha de consulta: 05 de Setiembre del 2022].

Disponible en: <https://www.detodoprogramacion.org/2022/03/realidad-virtual-y-realidad-aumentada-desarrollo-de-aplicaciones.html>

ISBN: 978-84-9964-739-5

NÚÑEZ, Deshire. Aplicativo móvil con realidad aumentada para mejorar las capacidades matemáticas en niños de 5 años de la I.E.I Milagritos de Jesús. Lima: Universidad Autónoma, 2021.

Disponible en: <https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/1520/NU%c3%b1ez%20Rivas%2c%20Deshire%20Milagros.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ÑAUPAS, Humberto. Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y redacción de la tesis.5 edición. [Fecha de consulta: 28 de setiembre de 2022]. Mexico,2018.

Disponible en:
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_d_e_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf

ISBN: 978-958-762-876-0

OLUMUYIWA, Olufemi. Implementación de una aplicación de aprendizaje móvil de Android. Finlandia: Universidad de Finlandia Oriental, 2018.

Disponible en:
https://erepo.uef.fi/bitstream/handle/123456789/20691/urn_nbn_fi_uef-20181285.pdf?sequence=1&isAllowed=y

A Mobile Live Video Learning System for Large-Scale Learning—System Design and Evaluation por Hashim, [et al.]. China: IEEE Transactions on Learning Technologies por Carsten et al, vol. 3, no. 1. DOI: [10.1109/TLT.2009.54](https://doi.org/10.1109/TLT.2009.54)

SÁEZ, José. Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza. [en línea]. Madrid: Uned, 2018 [fecha de consulta: 05 de Setiembre del 2022].

Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=fGVgDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=que+es+el+aprendizaje&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjNk7iu34r4AhXFCbkGHffMAu4Q6AF6BAgEEAI#v=onepage&q=que%20es%20el%20aprendizaje&f=false>

ISBN: 978-84-362-7472-1

SAGIR, Muhammad. Desarrollo de un aplicativo con realidad aumentada: Guía campus NEU. Nicosia: Universidad del Cercano Oriente, 2019.

Disponible en: <http://docs.neu.edu.tr/library/6801015353.pdf>

SANCHEZ, Hugo, REYES, Carlos, MEJIA, Katia. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Perú: Universidad Ricardo Palma, 2018 [fecha de consulta: 28 de mayo del 2022].

Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1480>

ISBN: 978-612-47351-4-1

SERN, Darren, EONG, Phaik y YING, Siah. Assessing the impacto of augmented reality application on students`learning motivation in chemical engineering. [en línea], 2022 [fecha de consulta: 13 de noviembre del 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ece.2022.02.004>

Designing Gamified Application: An Effective Integration of Augmented Reality to Support Learning por Shahzah [et al.]. España: IEE, 2022. [Consulta: 21 septiembre 2023].

Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9945942>

ISSN: 2169-3536

SUBRA, Jean Paul. Scrum es un método ágil para sus proyectos [en línea]. Barcelona:ENI, 2018 [fecha de consulta: 07 de septiembre del 2022].

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=TyQuFpGhZ8sC&printsec=frontcover&dq=SCRUM&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=SCRUM&f=true

ISBN: 978-2-409-00966-2

TAPIA, Nataly. Aplicación Móvil en el aprendizaje de Matemáticas Básicas. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2018.

Disponible en:

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28745/1/1804058657%20Tapia%20Marca%20Nataly%20Alexandra%20.pdf>

ULLRICH, Carsten et al. A Mobile Live Video Learning System for Large-Scale Learning—System Design and Evaluation. in IEEE Transactions on Learning Technologies, vol. 3, no. 1. DOI: [10.1109/TLT.2009.54](https://doi.org/10.1109/TLT.2009.54)

UNESCO. Estadísticas para fomentar el aprendizaje. [en línea]. Lima, Perú, 2018 [fecha de consulta: 15 de abril del 2022].

Disponible en: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/sdg4-digest-data-nurture-learning-exec-summary-2018-sp.pdf>

ISBN: 978-92-9189-233-4

VOSTINAR, Patrik y FERIANC, Patrik. Merge Cube as a New Teaching Tool for Augmented Reality. [en línea]. Augusto 2023. [Consulta: 23 septiembre 2023].

Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10201863>

ISSN: 2169-3536

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN
Evaluación de Aprendizaje (MINEDU, 2020)	La evaluación de aprendizaje tiene como objetivo determinar el nivel del logro del estudiante y el desarrollo de las competencias mediante la retroalimentación con los procesos de enseñanza y aprendizaje. (MINEDU 2020, p.14)	La evaluación de aprendizaje se medirá a través de un registro auxiliar donde se tomará la siguiente dimensión: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio para poder analizar la reacción que tiene los estudiantes en una evaluación en el área de Matemática en los de alumnos de 3ero y 4to de primaria, utilizando las pruebas del pre test y post test.	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. (MINEDU, 2020, p.52)	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. (MINEDU, 2016, p.143)	Registro Auxiliar	Razón
				Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. (MINEDU, 2016, p.143)		
				Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales. (MINEDU, 2016, p.143)		
				Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. (MINEDU, 2016, p.143)		

Fuente: Elaboración propia de los autores.

21 de septiembre del 2022

NOMBRE Y APELLIDOS: ROCÍO GARAY ALMONACID
INSTITUCIÓN: I.E.P G'SCHOOL
ÁREA: DIRECCIÓN
CARGO: DIRECTORA



Entrevista donde se realizaron las preguntas a la directora a cargo de la institución para conocer la problemática que tiene con el objetivo de llegar a un acuerdo.

PAUTAS:

1. ¿Cuáles son los grados en los que se especializa la Institución?

Entrevistada: "El colegio enseña a dos niveles Inicial a Primaria"

2. ¿Cómo se están desarrollando las clases?

Entrevistada: "Por el COVID las clases se están desarrollando de forma presencial y virtual, pero tenemos dificultades en la evaluación de aprendizaje con los alumnos, no se puede interactuar con los niños"

3. ¿En todas las áreas que tiene a su cargo en que área encuentra dificultades?

Entrevistada: Por motivos de pandemia el área que ha presentado dificultades al momento de ser evaluados es el área de matemática ya que los profesores no se encuentran capacitados para poder cambiar el método de enseñanza tradicional a lo virtual, además los alumnos no se encuentran

motivados por aprender y también no participan en las clases, se encuentran distraídos y no se le puede evaluar las competencias del curso de una manera adecuada.

4. ¿Cómo se realizan las evaluaciones a los estudiantes?

Entrevistada: "Las evaluaciones se realizan de manera presencial como virtual mediante las competencias del área, cuando el alumno tiene dudas referentes a alguna pregunta del examen el docente es el encargado de resolver sus dudas. Mientras que las evaluaciones virtuales, se encuentran dificultades al momento de ayudar al alumno, ya que el niño logra entender las explicaciones del docente y no se le es posible terminar el examen. Por ese motivo en ocasiones se cancelan las evaluaciones para poder evitar reprobar al estudiante."

5. ¿Actualmente cuenta con una herramienta tecnológica que se utiliza para el aprendizaje en el área?

Entrevistada: "No, las clases son por ZOOM"

6. ¿Los docentes tienen dificultades en las clases virtuales?

Entrevistada: "Si, algunas maestras no son expertas en el manejo del internet y del programa"

7. ¿En qué nivel debería ser aplicada la herramienta? Y ¿Por qué?

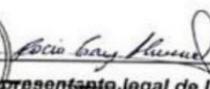
Entrevistada: "En los niños de cuarto grado, porque son los que tienen mayor dificultad en la evaluación de aprendizaje."

8. ¿Qué formato utiliza la institución para evaluar las competencias de los alumnos?

Entrevistada: "El colegio utiliza el programa curricular de educación primaria"

9. ¿Qué instrumento utiliza para la evaluación de estudiante (Registro de notas, lista de cotejo, registro auxiliar)

Entrevistada: "En la institución para evaluar al estudiante, en inicial se utiliza la lista de cotejo y para los de primaria se evalúa mediante un registro auxiliar."

 Fijado: 
(Titular o representante legal de la Institución)
Rodolfo J. Garay Almenacid
Céd. 00234



AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC:
INSTITUCION G'SCHOOL	
Nombre del Titular o Representante legal:	
Nombres y Apellidos: ROCIO GARAY ALMONACID	DNI: 40863863

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (*), autorizo no autorizo publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
"APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES DE NIVEL PRIMARIO EN EL COLEGIO G'SCHOOL, PACHACAMAC - 2022"	
Nombre del Programa Académico: Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas	
Autor: - CAMPOSANO VALVERDE, DIANA NICCOLLE - MAYTA HUARACA, JUDITH ESTEFANY	DNI: - 72400026 - 70771511

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

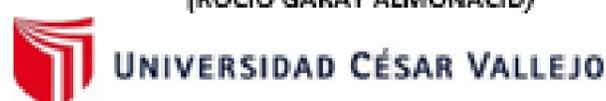
Lugar y Fecha: Lima, Pachacamac del 10 de octubre del 2023

Firma:



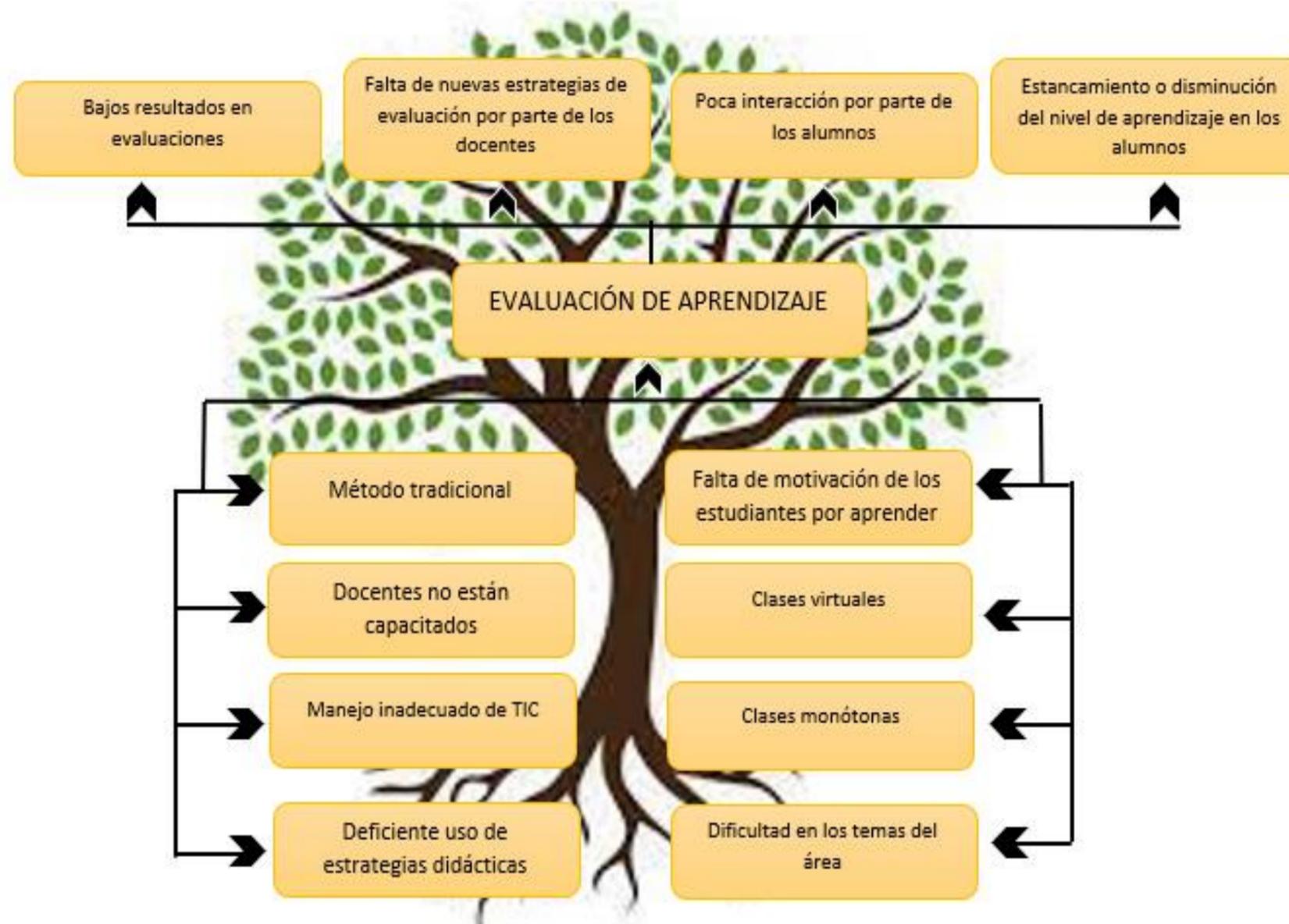
Lic. Rocio J. Garay Almonacid

 (ROCIO GARAY ALMONACID)



(*). Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal "f". Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.

Anexo 4: Árbol de Problemas



Anexo 5. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE E INDICADORES			METODOLOGÍA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable			1. Tipo de Investigación Aplicada (Sánchez, Reyes y Mejía,2018) 2. Enfoque de investigación Cuantitativo (Hernández y Mendoza, 2018) 3. Nivel de investigación Explicativo (Hernández y Mendoza, 2018) 4. Diseño de la investigación Experimental de tipo pre – experimental (Hernández y Mendoza, 2018) 5. Método de investigación Hipotético- deductivo (Sánchez, Reyes y Mejía,2018) 6. Población 25 estudiantes 7. Muestra 25 estudiantes 8. Muestreo No aplica 9. Técnica e Instrumento Fichaje – Registro auxiliar
¿Cómo influye una aplicación móvil con realidad aumentada para evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022?	Determinar la influencia de la aplicación móvil con realidad aumentada para evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac – 2022.	La aplicación móvil con realidad aumentada mejora la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022.	Evaluación de Aprendizaje			
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Dimensión	Indicadores	Instrumento	
¿Cómo influye una aplicación móvil con realidad aumentada en traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022?	Determinar la influencia de la aplicación móvil con realidad aumentada en traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022.	La aplicación móvil con realidad aumentada mejora traducir datos y condiciones a expresiones algebraicas para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac – 2022.	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.	Registro Auxiliar	
¿Cómo influye una aplicación móvil con realidad aumentada en comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022?	Determinar la influencia de la aplicación con realidad aumentada en comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac – 2022.	La aplicación móvil con realidad aumentada mejora comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac – 2022.		Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.		
¿Cómo influye una aplicación móvil con realidad aumentada en usar estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales para la evaluación de aprendizaje de	Determinar la influencia de la aplicación móvil con realidad aumentada en usar estrategias y procedimientos para encontrar reglas	La aplicación móvil con realidad aumentada mejora las estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales para la evaluación de		Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales		

estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022?	generales para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac – 2022.	aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac – 2022.				
¿Cómo influye una aplicación móvil con realidad aumentada en Argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022?	Determinar la influencia de la aplicación móvil con realidad aumentada en argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac – 2022.	La aplicación móvil con realidad aumentada mejora argumentar afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia para la evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario G´SCHOOL, Pachacamac - 2022.		Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Registro Auxiliar de Matemática - Pre- Test



REGISTRO AUXILIAR DE MATEMÁTICA

NIVEL: Primaria
GRADO: 3er Grado
ÁREA: Matemática

COMPETENCIA: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

C1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas
C2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

C3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales
C4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

Docente: Avaloz Viñetas, Maria

N°	Competencias	I BIMESTRE					II BIMESTRE					III BIMESTRE					VI BIMESTRE					PROMEDIO BIMESTRAL
		Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	
		C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4		
Capacidades																						
TECNICA/ ACTIVIDAD/ INSTRUMENTO																						
Apellidos y nombres																						
1	AGUILAR BLANCO, Paula Stephany	14	15	12	13	14																
2	DAVILA JIMENEZ, Karen Alondra	14	16	11	15	14																
3	GOMEZ GOLLAS, Erick Stiven	14	16	13	14	14																
4	GONZALES CARRILLO, Facundo Ronald	13	16	15	14	15																
5	GUTIERREZ MEJIA, Nicole Leidy	14	14	11	10	12																
6	HUAMAN MATEO, Augusto Alonso	12	13	14	14	13																
7	MONTALVO BALTAZAR, Vanessa	14	13	12	11	13																
8	MORENO DIAZ, Gian Piero	13	12	10	13	12																
9	ORIHUELA MENDONZA, Jorge Matias	14	14	14	14	14																
10	REYES HERNANDEZ, Rodrigo Kevin	13	14	10	13	13																
11	ROMERO GALINDO, Franco	11	14	12	13	13																
12	TINOCO CASTILLO, Luis David	11	17	12	11	13																
13	TIPISMANA ROJAS, Karen Lucia	14	16	10	13	13																
14	TORIBIO VARGAS, Juan Enrique	12	14	10	13	12																
15	VIDAL MENDOZA, Jenny Ursula	13	13	14	12	13																

PROFESORA

REGISTRO AUXILIAR DE MATEMÁTICA

COMPETENCIA: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

NIVEL: Primaria

GRADO: 4to Grado

ÁREA: Matemática

C1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas

C2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

C3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales

C4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

Docente: Felix Condori, Ana

N°	Competencias	I BIMESTRE					II BIMESTRE					III BIMESTRE					VI BIMESTRE					PROMEDIO BIMESTRAL
		Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	
		C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4		
Capacidades	C1	C2	C3	C4	Promedio	C1	C2	C3	C4	Promedio	C1	C2	C3	C4	Promedio	C1	C2	C3	C4	Promedio		
TECNICA/ ACTIVIDAD/ INSTRUMENTO																						
Apellidos y nombres																						
1	ARGOLLO ZABALETA, Sergio Adrian	11	16	14	12	13																
2	CARHUAVILCA GOMEZ, Katherin	13	16	15	12	14																
3	ESPINO ROJAS, David Adriano	14	16	15	12	14																
4	LEVANO VALLEJOS, John	14	14	14	14	14																
5	NIETO GARAY, Mariana Leya	13	15	14	11	13																
6	PAUCAR CORAHUA, Angie Valentina	14	14	15	14	14																
7	PEÑA ANTICONA, Thiago	13	14	11	14	13																
8	PEÑA CASTILLO, Liz Alondra	14	16	14	14	15																
9	RAMOS MATIENZO, Jeycol	12	15	16	13	14																
10	SUCATICONA QUISPE, Jason Smith	15	14	12	12	13																

PROFESORA

Anexo 7. Registro Auxiliar de Matemática - Pos- Test



REGISTRO AUXILIAR DE MATEMÁTICA

COMPETENCIA: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

NIVEL: Primaria

GRADO: 3er Grado

ÁREA: Matemática

C1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas

C2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

C3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales

C4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

Docente: Avaloz Viñetas, Maria

N°	Competencias	I BIMESTRE					II BIMESTRE					III BIMESTRE					VI BIMESTRE					PROMEDIO BIMESTRAL	
		Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio		
		C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4			
Capacidades																							
TECNICA/ ACTIVIDAD/ INSTRUMENTO																							
Apellidos y nombres																							
1	AGUILAR BLANCO, Paula Stephany	17	17	18	18	18																	
2	DAVILA JIMENEZ, Karen Alondra	18	18	16	19	18																	
3	GOMEZ GOLLAS, Erick Stiven	16	18	18	16	17																	
4	GONZALES CARRILLO, Facundo Ronald	15	18	17	17	17																	
5	GUTIERREZ MEJIA, Nicole Leidy	15	16	16	16	16																	
6	HUAMAN MATEO, Augusto Alonso	14	15	18	19	17																	
7	MONTALVO BALTAZAR, Vanessa	16	14	18	17	16																	
8	MORENO DIAZ, Gian Piero	14	16	19	15	16																	
9	ORIHUELA MENDONZA, Jorge Matias	16	17	17	19	17																	
10	REYES HERNANDEZ, Rodrigo Kevin	16	18	19	17	18																	
11	ROMERO GALINDO, Franco	14	16	19	16	16																	
12	TINOCO CASTILLO, Luis David	14	19	17	17	17																	
13	TIPISMANA ROJAS, Karen Lucia	16	17	18	17	17																	
14	TORIBIO VARGAS, Juan Enrique	15	17	15	18	16																	
15	VIDAL MENDOZA, Jenny Ursula	15	15	20	18	17																	

Lic. Rodolfo J. Garay Almonacid

 COD. 09234

REGISTRO AUXILIAR DE MATEMÁTICA

COMPETENCIA: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

NIVEL: Primaria

GRADO: 4to Grado

ÁREA: Matemática

C1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas

C2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

C3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales

C4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

Docente: Felix Condori, Ana

Nº	Competencias	I BIMESTRE					II BIMESTRE					III BIMESTRE					VI BIMESTRE					PROMEDIO BIMESTRAL
		Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.				Promedio	
		C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4		
	Capacidades																					
	TECNICA/ ACTIVIDAD/ INSTRUMENTO																					
	Apellidos y nombres																					
1	ARGOLLO ZABALETA, Sergio Adrian	14	19	18	16	17																
2	CARHUAVILCA GOMEZ, Katherin	14	18	17	18	17																
3	ESPINO ROJAS, David Adriano	15	18	20	15	17																
4	LEVANO VALLEJOS, John	15	19	17	16	17																
5	NIETO GARAY, Mariana Leya	15	17	17	14	16																
6	PAUCAR CORAHUA, Angie Valentina	16	16	19	16	17																
7	PEÑA ANTICONA, Thiago	16	17	18	17	17																
8	PEÑA CASTILLO, Liz Alondra	16	18	20	16	18																
9	RAMOS MATIENZO, Jeycol	13	17	20	17	17																
10	SUCATICONA QUISPE, Jason Smith	17	16	19	16	17																

Anexo 8. Juicio Experto 1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión: Resuelve problemas de Regularidad, equivalencia y cambio:							
	Indicador 1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas $P = \frac{P1 + P2 + P3 + P4}{N}$	X		X		X		
	Indicador 2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas $P = \frac{P1 + P2 + P3 + P4}{N}$	X		X		X		
	Indicador 3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales $P = \frac{P1 + P2 + P3 + P4}{N}$	X		X		X		
	Indicador 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia $P = \frac{P1 + P2 + P3 + P4}{N}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/ Mg: ...ANGELES PINILLOS DANIEL DNI: 46442421

Especialidad del validador:Gestión de tecnologías de Información.....

10 de noviembre del 2022

Firma del Experto Informante

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Anexo 9. Juicio Experto 2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión: Resuelve problemas de Regularidad, equivalencia y cambio:							
	Indicador 1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas $P = \frac{P1 + P2 + P3 + P4}{N}$	X		X		X		
	Indicador 2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas $P = \frac{P1 + P2 + P3 + P4}{N}$	X		X		X		
	Indicador 3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales $P = \frac{P1 + P2 + P3 + P4}{N}$	X		X		X		
	Indicador 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia $P = \frac{P1 + P2 + P3 + P4}{N}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg: Huamanchumo Casanova Frank Carlos DNI: 18139608

Especialidad del validador: Ingeniero de Computación y Sistemas / Maestro en Ciencias Económicas con mención en Administración de Negocios

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de noviembre del 2022

Firma del Experto Informante

Anexo 10. Juicio Experto 3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión: Resuelve problemas de Regularidad, equivalencia y cambio: Indicador 1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas $P = \frac{P1 + P2 + P3 + P4}{N}$	X		X		X		
	Indicador 2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas $P = \frac{P1 + P2 + P3 + P4}{N}$	X		X		X		
	Indicador 3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales $P = \frac{P1 + P2 + P3 + P4}{N}$	X		X		X		
	Indicador 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia $P = \frac{P1 + P2 + P3 + P4}{N}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable | Aplicable después de corregir | No aplicable |

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg. Rogelio Cochello Aguirre DNI: 07634626

Especialidad del validador: Iny. de sistemas

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

2 de 10 del 2023

Firma del Experto Informante

Anexo 11: Declaratoria de originalidad del autor



Declaratoria de Originalidad del Autor/ Autores

Nosotras, Camposano Valverde, Diana Nicolle Y Mayta Huaraca, Judith Estefany, egresados de la Facultad / Escuela de posgrado Ingeniería y Escuela Profesional / Programa académico de Sistemas de la Universidad César Vallejo Ate.

Declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al artículo de revisión de literatura científica / trabajo académico / proyecto de investigación / tesis titulada: "Aplicación Móvil con Realidad Aumentada para evaluación de aprendizaje de estudiantes de nivel primario en el colegio G'SCHOOL, Pachacamac - 2022"

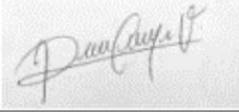
es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que el artículo de revisión de literatura científica / trabajo académico / proyecto de investigación / tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.



En tal sentido asumo (asumimos) la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha,

Apellidos y Nombres del Autor	
Camposano Valverde, Diana Nicolle	
DNI: 72400026	Firma 
ORCID: 0000-0002-9620-3632	
Mayta Huaraca, Judith Estefany	
DNI: 70771511	Firma 
ORCID: 0000-0002-9863-7004	

Anexo 12. Metodología UBOA de desarrollo de software

APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES DE NIVEL PRIMARIO EN EL COLEGIO G'SCHOOL, PACHACAMAC – 2022

FASE 1: Conceptualización

En esta fase, la premisa central es convertir este contenido en OA, los cuales deben estar alineados con las habilidades y destrezas que los estudiantes desarrollarán a través de los contenidos temáticos publicados en el entorno de aprendizaje en línea. La fase de conceptualización comprende dos etapas.

1.1 Plantear el OA acorde con el modelo pedagógico virtual.

¿Qué enseña?

- Capacidad 1: Operaciones básicas.
- Capacidad 2: Grafico de barras, razonamiento matemático.
- Capacidad 3: Área, perímetro.
- Capacidad 4: Ángulos agudos, llanos, rectos,

¿Cómo enseña?

- Conceptos teóricos, clasificación y formulación de ejercicios
- Objetos virtuales, imágenes, videos, audio.
- Niveles de aprendizaje de cada capacidad.

¿Qué y cómo evaluar?

- Demuestra curiosidad e interés por el desarrollo de ejercicios matemáticos.
- Desarrolla las evaluaciones mediante audio, imágenes y objetos virtuales.
- Las evaluaciones se desarrollan mediante puntajes.
- Muestra el promedio final.

1.2 Generación del metadato.

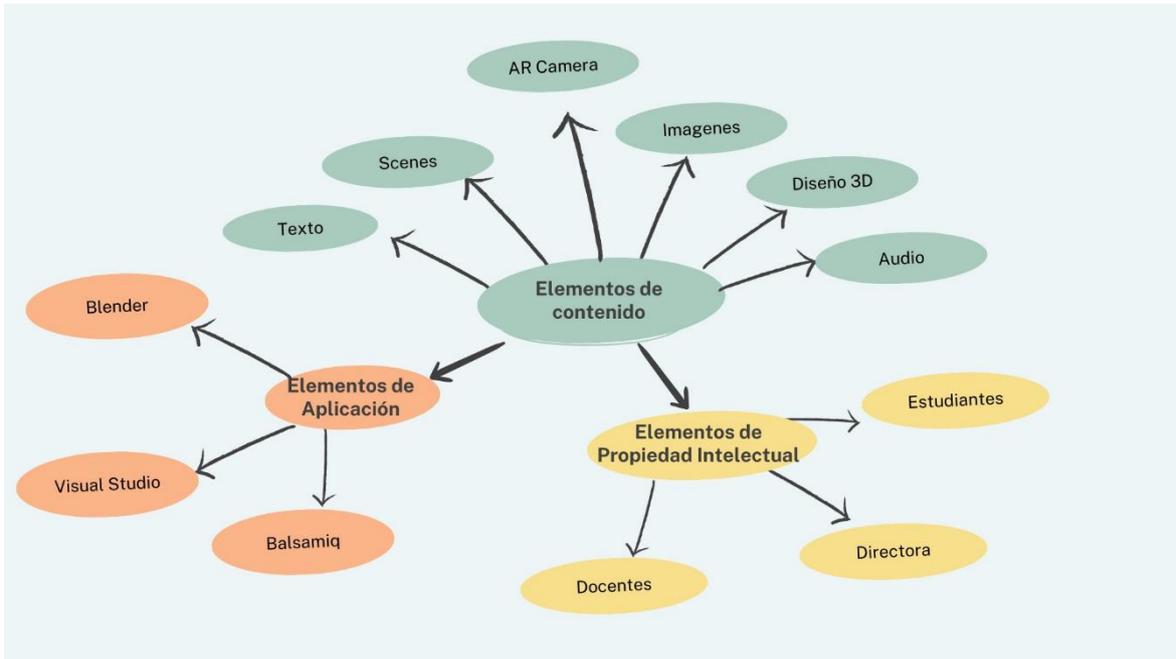


Figura 19. Implementación del metadato

FASE 2: Diseño

En esta fase después de que se realizó la conceptualización, se procede a diseñar el OA. Se describen las características.

2.1 Conocimiento Disciplinar.

Se describe el flujo de los procesos de la aplicación móvil con realidad aumentada.

Diagrama de flujo

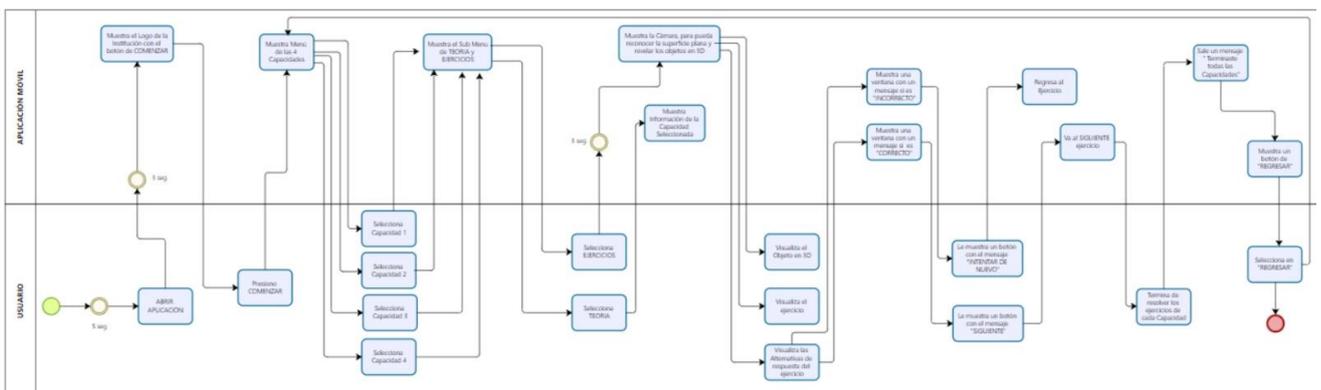


Figura 20. Diagrama de flujo.

2.2 Conocimiento Tecnológico.

Hardware:

- ❖ Dispositivo Móvil

Se debe validar que los dispositivos cuenten con las siguientes características.

- Sistema operativo Android 8.0 en adelante
 - Cámara principal
1. Para mostrar el objeto 3D, es necesario enfocar una superficie plana.
 2. La iluminación de la superficie debe ser uniforme.

Software

Los softwares que se emplearon en el desarrollo de la aplicación móvil, son los siguientes:

- Unity
- Blender
- Vuforia

FASE 3: Producción

Esta fase, el desarrollador tiene la tarea de convertir y modificar los resultados logrados durante las etapas de conceptualización y diseño, con el objetivo de edificar los competentes arquitectónicos fundamentales del objeto de aprendizaje (0A).

3.1 Selección de las herramientas

Las herramientas empleadas y también tecnológicas son las siguientes:

Unity, es un software que permite agilizar ya que es un motor de desarrollo o motor de juegos, la cual tiene una serie de rutinas de programación que permitirá la creación, diseño y al funcionamiento de un entorno interactivo. (LIDON, 2019)

Blender 3D, es una suite de creación de objetos 3D que brinda una extensa gama de herramientas esenciales. Ya que ayuda a crear un mundo virtual e interactivo con los usuarios. (BLAIN,2018)

Vuforia, es un kit de desarrollo de software para los dispositivos móviles que permitirá una creación de aplicaciones con realidad Aumentada (AR), porque ayuda a reconocer y rastrear las imágenes planas y Objetos 3D en tiempo real que se usa mediante tecnologías de visión artificial. (NAVARRO, 2018)

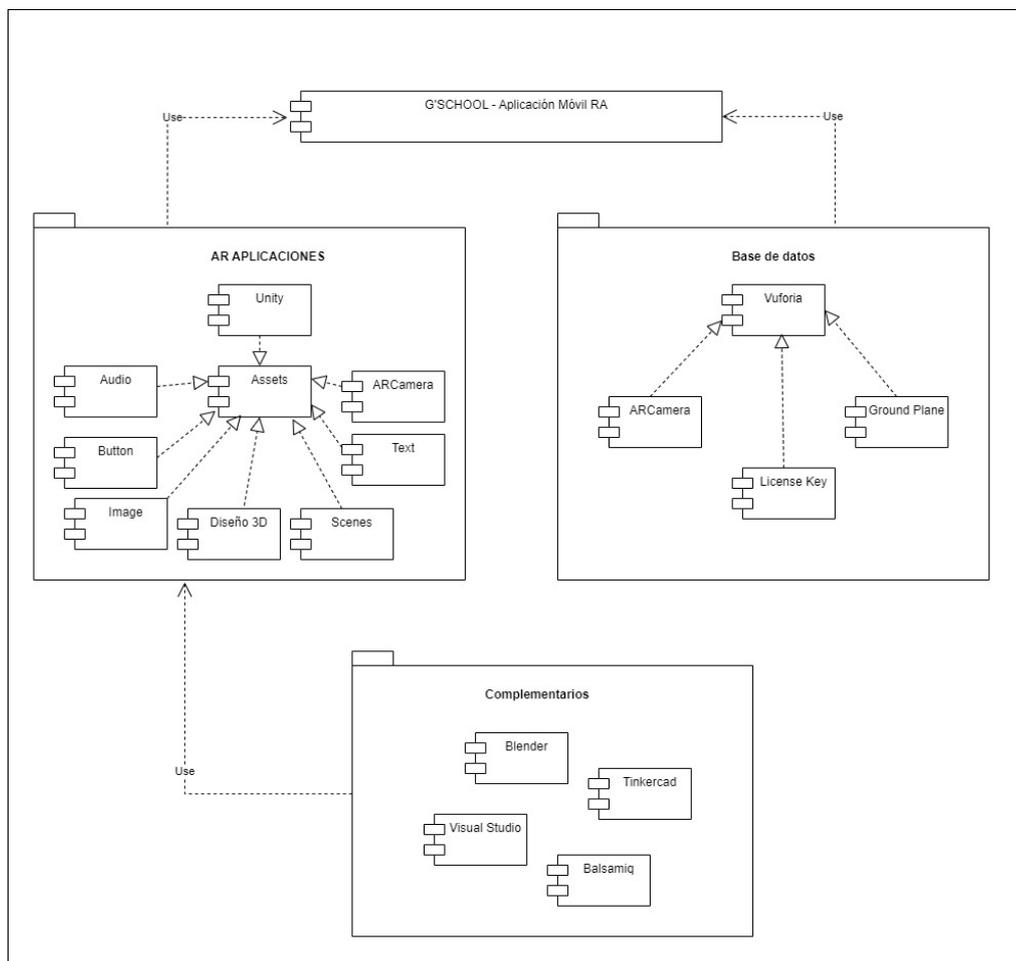


Figura 21. Diagrama de componentes.

FASE 4: Distribución

En esta fase, el autor coloca prueba el OVA con un grupo base de escolares para evaluar su eficacia como recurso educativo en el marco del proceso de enseñanza de aprendizaje y confirmar si logra cumplir con el propósito como herramienta didáctica.

4.1 Publicación

Detalle de las pruebas de aceptación.

Tabla 7. *Prueba de aceptación de Modelamiento de objetos 3D.*

Prueba de Aceptación
Número: 1
Nombre de historia: Modelamiento de objetos 3D
Descripción: El usuario tuvo la oportunidad de presenciar la creación de los modelos de 3D y al mismo tiempo, observó el proceso de importar a Unity.
Resultado: Los modelos 3D deben ser visibles de manera nítida.
Prueba: Aceptado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. *Prueba de aceptación de la Conexión entre Vuforia y Unity.*

Prueba de Aceptación
Número: 2
Nombre de historia: Conexión entre Vuforia y Unity
Descripción: El usuario tuvo la oportunidad de presenciar la conectividad de Vuforia y Unity.
Resultado: El software una vez conectado podrá aprovechar sus herramientas.
Prueba: Aceptado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. *Prueba de aceptación, Pantalla principal de la app.*

Prueba de Aceptación
Número: 3
Nombre de historia: Pantalla principal de la app
Descripción: El usuario podrá visualizar una pantalla de bienvenida con el logo de la institución y un botón de empezar.
Resultado: El software una vez conectado podrá aprovechar sus herramientas.
Prueba: Aceptado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. *Prueba de aceptación, Menú de Capacidades.*

Prueba de Aceptación
Número: 4
Nombre de historia: Menú de capacidades
Descripción: El usuario podrá visualizar el menú de capacidades.
Resultado: El software permitirá seleccionar los distintos menús de cada capacidad.
Prueba: Aceptado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. *Prueba de aceptación, Menú de niveles.*

Prueba de Aceptación
Número: 5
Nombre de historia: Menú de niveles
Descripción: El usuario podrá visualizar el menú de niveles.
Resultado: El software permitirá seleccionar los distintos niveles de cada capacidad.
Prueba: Aceptado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. *Prueba de aceptación, Visualización de objetos 3D.*

Prueba de Aceptación
Número: 6
Nombre de historia: Visualización de objetos 3D
Descripción: El usuario deberá enfocar una superficie plana para visualizar el objeto 3D.
Resultado: El software deberá mostrar los objetos 3D.
Prueba: Aceptado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. *Prueba de aceptación, Test de evaluación.*

Prueba de Aceptación
Número: 7
Nombre de historia: Test de evaluación
Descripción: El usuario deberá acceder al test de evaluación y podrá visualizar los objetos 3D.
Resultado: El software deberá mostrar los objetos 3D en cada ejercicio de la evaluación.
Prueba: Aceptado

Fuente: Elaboración propia

Diseño de los módulos de la aplicación móvil con realidad aumentada.



Figura 22. Inicio de la Aplicación Móvil.



Figura 23. Menú de Capacidades.



Figura 24. Menú de la capacidad.



Figura 25. Menú de niveles.

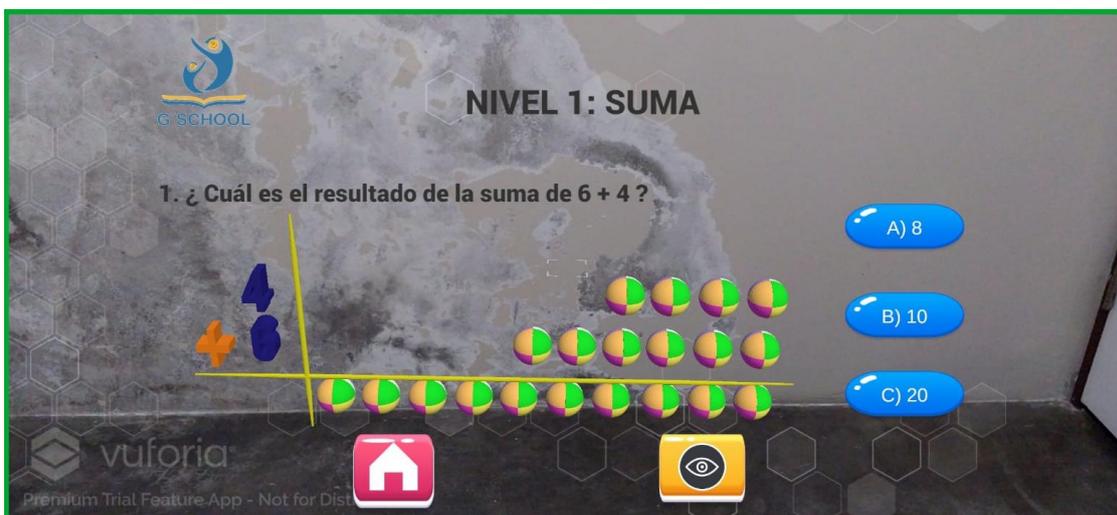


Figura 26. Ejercicios.

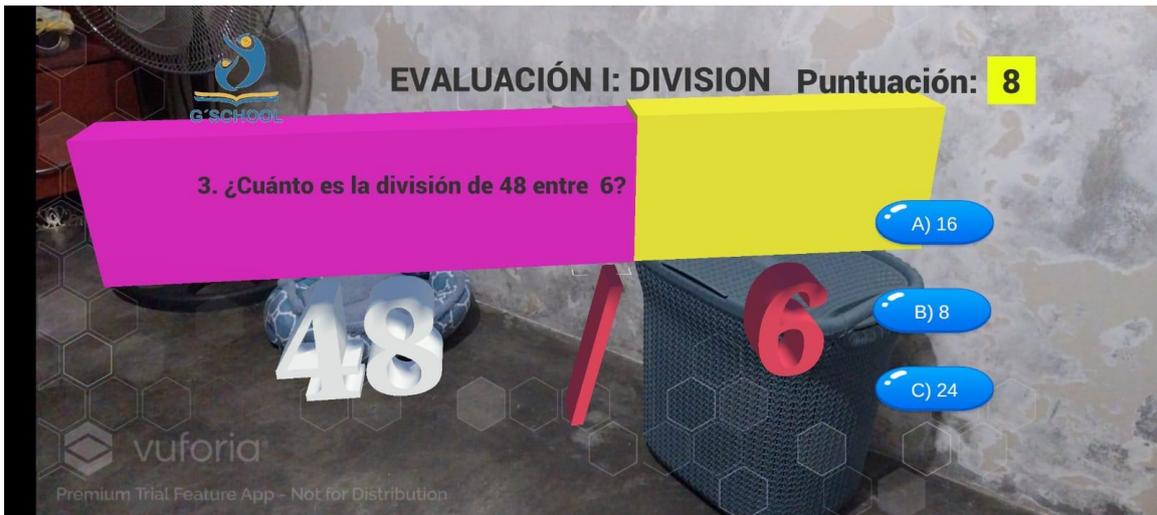


Figura 27. Evaluación.



Figura 28. Puntaje.

ANEXO 13: Trabajo de Campo



Figura 29. Trabajo de Campo Pre – Test.



Figura 30. Trabajo de Campo Post – Test.



Figura 31. Pruebas de Aceptación.



Figura 32. Pruebas de Aceptación 2.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HUAMANCHUMO CASANOVA FRANK CARLOS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "APLICACIÓN MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES DE NIVEL PRIMARIO EN EL COLEGIO G'SCHOOL, PACHACAMAC – 2022", cuyos autores son MAYTA HUARACA JUDITH ESTEFANY, CAMPOSANO VALVERDE DIANA NICCOLLE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 11 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HUAMANCHUMO CASANOVA FRANK CARLOS DNI: 18139608 ORCID: 0000-0003-2776-9680	Firmado electrónicamente por: FHUAMANCHUMOCA el 18-12-2023 15:34:08

Código documento Trilce: TRI - 0692705