

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO**  
**BENEDICTO XVI**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y**  
**TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**



**APLICATIVO MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA  
MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES  
DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA CHIMBOTE 2023**

Tesis para obtener el grado académico de:  
**MAESTRO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN**

**AUTORES**

Br. Cleoge Zenaida Paulino Moreno  
Br. Laura Estela De La Cruz Yactayo de Pucutay

**ASESORA**

Dra. Sandra Sofía Izquierdo Marín  
<https://orcid.org/0000-0002-0651-6230>

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Mediaciones digitales en el proceso formativo

**TRUJILLO - PERÚ**

**2023**

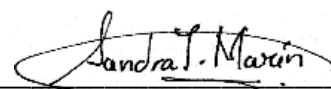
## DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Señor Director de la Escuela de Posgrado: Dr. Reaño Portal Winston Rolando,

Yo, Dra. Sandra Sofía Izquierdo Marín, con DNI N° 42796297, como asesor(a) de la tesis titulada: APLICATIVO MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA CHIMBOTE 2023

Desarrollada por los maestrantes: Cleoge Zenaida Paulino Moreno con DNI 48158417 y Laura Estela De La Cruz Yactayo de Pucutay con DNI 32932963. De la :MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Considero que dicha tesis reúne las condiciones tanto técnicas como científicos, las cuales están alineadas a las normas establecidas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en la normativa para la presentación de tesis de la Escuela de Posgrado. Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por los jurados designados por la mencionada facultad.



---

Dra. Sandra Sofia Izquierdo Marín

## **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

Exemo Mons. Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.

**Arzobispo Metropolitano de Trujillo**

**Fundador y Gran Canciller de la Universidad**

**Católica de Trujillo Benedicto XVI**

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

**Rectora de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI**

**Vicerrectora Académica**

Dr. Winston Rolando Reaño Portal

**Director de la Escuela de Posgrado**

Dra. Ena Cecilia Obando Peralta

**Vicerrectora de Investigación (e)**

Dra. Teresa Sofía Reategui Marin

**Secretaria General**

## **DEDICATORIA**

*A mi familia, que me impulsan a seguir adelante con mis metas, por demostrarme que con perseverancia y disciplina se logra cumplir los objetivos*

## **AGRADECIMIENTO**


*Agradezco a Dios, a mi familia y a todos los que contribuyeron con su conocimiento y experiencia para el desarrollo de la presente investigación.*

## DECLARATORIA DE LEGITIMIDAD DE AUTORÍA

Nosotros, Cleoge Zenaida Paulino Moreno, con DNI 48 15 84 17 y Laura Estela de la Cruz Yactayo de Pucutay, con DNI 3293 29 63, egresados de la Maestría en Informática Educativa y Tecnologías de la Información de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, damos fe que hemos seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la escuela de posgrado de la citada universidad para la elaboración y sustentación de la tesis titulada: APLICATIVO MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA CHIMBOTE 2023, la que consta de un total de 63 páginas, las que incluye 5 tablas, 9 figuras y 26 páginas en apéndices.

Dejamos constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaramos bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a nuestra autoría respecto a redacción, organización metodología y diagramas. Asimismo, garantizamos que los fundamentos teóricos están respaldados por referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores lo cual es de nuestra entera responsabilidad.

Los autores.



---

Lic. Cleoge Zenaida Paulino Moreno  
DNI 48158417



---

Laura Estela de la Cruz Yactayo de Pucutay  
DNI 32932963

## ÍNDICE

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD .....	ii
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DECLARATORIA DE LEGITIMIDAD DE AUTORÍA.....	vi
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
I.INTRODUCCIÓN .....	12
II. METODOLOGIA .....	21
2.1 Enfoque, tipo .....	21
2.2 Diseño de investigación.....	21
2.3 Población, muestra y muestreo.....	22
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	22
2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de la información.....	23
2.6 Aspectos éticos en investigación.....	23
III. RESULTADOS.....	24
IV. DISCUSION .....	29
V. CONCLUSIONES .....	31
VI. RECOMENDACIONES .....	32
VII. REFERENCIAS.....	33
ANEXOS.....	36
Anexo 1: Instrumentos de recolección de la información .....	36
Anexo 2: Ficha técnica .....	41
Anexo 3: Operacionalización de variables .....	42
Anexo 4: Carta de presentación.....	43
Anexo 5: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos .....	44
Anexo 6: Asentimiento informado .....	45
Anexo 7: Matriz de consistencia .....	48
Anexo 8: Validación de instrumentos .....	50
Anexo 9: Imagen del porcentaje de Turnitin .....	62

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diseño de GC no Equivalente .....	22
Tabla 2. Credibilidad del instrumento .....	23
Tabla 3. Análisis de logro de competencias en el curso de matemática en escolares de 2° de la IEPNS. ....	24
Tabla 4. Análisis de la dimensión Solución de problemas algebraicos en el curso de matemática en escolares del 2° del nivel secundario de la IEPNS. ....	25
Tabla 5. Análisis de Complacencia con el método de enseñanza en el curso de matemática en escolares de 2° del nivel secundario de la IEPNS.....	27



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de trabajo del aplicativo móvil con realidad aumentada. ....	18
Figura 2. Desarrollo de la Función de $f(X)=-x^2+3X^2+4x$ . ....	18
Figura 3. Visualización de un cubo en AppM con RA en espacio físico. ....	19
Figura 4. Hallando el área del cubo en el AppM con RA. ....	19
Figura 5. Grafica del Diseño de GC no Equivalente. ....	21
Figura 6. Análisis de logro de competencias en el curso de matemática en escolares de 2° de la IEPNS. ....	25
Figura 7. Análisis de Solución de problemas algebraicos en el curso de matemática en escolares del 2° del nivel secundario de la IEPNS. ....	26
Figura 8. Análisis de Complacencia con el método de enseñanza en el curso de matemática en escolares de 2° del nivel secundario de la IEPNS. ....	27
Figura 9. Logro de competencias en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS. ....	28

## RESUMEN

La presente investigación aborda el reconocido problema del bajo rendimiento académico (ReA) en matemáticas en los escolares de 2° de nivel secundaria de la I.E Politécnico Nacional del Santa (IEPNS), Chimbote. El objetivo general fue mejorar el ReA en el curso de matemáticas de los escolares mediante el uso de una aplicación móvil (AppM) con realidad aumentada (RA). En la metodología, se utilizó un enfoque cuantitativo, tipo aplicada con un diseño cuasi-experimental, aplicado tanto al grupo experimental (GE) como al grupo control (GC). Los datos se recogieron mediante los instrumentos para medir el aprendizaje. La muestra de la investigación estuvo constituida por 30 escolares de la IEPNS en la ciudad de Chimbote. Como resultado se obtuvo el 100% de escolares aprobados en el GE. De igual manera en el GC el 73% de escolares aprobaron y 27% desaprobaban. Estos resultados confirman que el variable independiente influye de forma significativa en el logro de la competencia en escolares de la IEPNS. Se concluye que la AppM con RA efectivamente mejora la solución de problemas algebraicos y, por ende, el ReA de los escolares de 2° del nivel secundario en la IEPNS.

***Palabras clave:*** aplicación móvil, rendimiento, educación, realidad aumentada.

## ABSTRACT

The present research addresses the recognized problem of low academic achievement (AER) in mathematics among second year high school students of the I.E. Polytechnic Nacional del Santa (IEPNS), Chimbote. The overall objective was to improve ReA in the mathematics course of the students through the use of a mobile application (AppM) with augmented reality (AR). In the methodology, a quantitative approach was used, applied type with a quasi-experimental design, applied to both the experimental group (EG) and the control group (CG). Data were collected using instruments to measure learning. The research sample consisted of 30 students from the IEPNS in the city of Chimbote. As a result, 100% of students passed the GE. Similarly, in the CG, 73% of students passed and 27% failed. These results confirm that the independent variable significantly influences the achievement of proficiency in IEPNS students. It is concluded that the AppM with AR effectively improves the solution of algebraic problems and, therefore, the ReA of second year high school students at IEPNS.

**Keywords:** mobile application, performance, education, augmented reality.

## I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a Jacinto & Carreira (2023) la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas tienen una relevancia significativa en la educación de los escolares a nivel mundial y constituye un desafío para los docentes debido a su complejidad. Según PISA de la OCDE, en 24 países más del 50% de los escolares tienen logro de aprendizaje nivel medio. Estas cifras demuestran que cada nación enfrenta un extenso trayecto para lograr la realización de los objetivos globales en cuanto a una educación de excelencia (PISA, 2019). Y la UMC, evidencia deficiencias en los resultados de aprendizaje de segundo grado de secundaria. No se está alcanzando el nivel de aprendizaje esperado de acuerdo al Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB) en el curso de Matemáticas el nivel de logro se divide en los siguientes porcentajes: previo al inicio 33.0%, en inicio 32.1%, en proceso 17.3% y satisfactorio 17.7%(UMC, n.d.).

A pesar de que se están produciendo cambios constantes en el ámbito educativo, Los resultados de bajo rendimiento académico evidencia que el sistema educativo necesita que se le de mayor importancia donde se tiene que mejorar diversos factores como el equipamiento de aulas, capacitación de docentes en la aplicación de Herramientas tecnológicas educativas como AppM con RA en sesiones de clases y diferentes herramientas disponibles para la innovación en la enseñanza del curso de Matemáticas. Es crucial proporcionar a los profesores oportunidades de desarrollo profesional continuo para mejorar sus habilidades docentes y mantenerlos al día de las últimas metodologías de enseñanza. Esto puede conseguirse mediante talleres, sesiones de formación y programas de tutoría. Además, es esencial garantizar que reciban el apoyo necesario de los administradores escolares y los responsables políticos(Grodzki et al., 2023).

Asimismo, teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente según las actas de evaluación, los escolares del 2° de nivel secundario de la IEPNS Chimbote presentan un bajo ReA en el curso de Matemáticas, con debilidades específicas en álgebra, los escolares enfrentan dificultades para comprender y aplicar los conceptos algebraicos ecuaciones, sistema de ecuaciones lineales, funciones cuadráticas y exponenciales, progresiones geométricas. Los escolares necesitan utilizar herramientas tecnológicas en el desarrollo de las clases. Es esencial proporcionarles la formación y los recursos adecuados para que tengan mejor aprendizaje, la falta de comprensión les conduce a una falta de interés por la

asignatura. Es crucial la incorporación de un AppM con RA para mejorar sus metodologías de enseñanza, aprendizaje y promover el compromiso de los alumnos. Al hacerlo, podemos crear un entorno de aprendizaje más propicio y ayudar a los alumnos a alcanzar buen ReA.

El AppM con RA permitirá a los escolares interactuar con modelos tridimensionales, gráficos y otras visualizaciones para que puedan comprender conceptos de álgebra de una manera más dinámica; y puedan desarrollar habilidades de resolución de problemas más complejos (Funes et al., 2021). El planteamiento del Problema general es ¿De qué manera el AppM con RA mejora el ReA en escolares del curso de matemática de 2º del nivel secundario de la IEPNS?, asimismo se hace el planteamiento de los Problemas Específicos ¿Cuáles son las dificultades específicas por las que presentan bajo ReA los escolares del curso de matemática de 2º del nivel secundario de la IEPNS?, ¿Cuál es el impacto del uso del AppM con RA en la comprensión de conceptos y aptitudes Algebraicas en escolares del curso de matemática de 2º del nivel secundario de la IEPNS?, ¿Cómo influye el AppM con RA en satisfacción de la enseñanza y aprendizaje de álgebra en escolares del curso de matemática de 2º del nivel secundario de la IEPNS. Asimismo, se tiene el Objetivo general: Mejorar el ReA en escolares del curso de matemática de 2º del nivel secundario de la IEPNS con el uso del AppM con RA. También los Objetivos específicos: Reconocer el nivel de ReA en escolares del curso de matemática de 2º del nivel secundario de la IEPNS, Evaluar la mejora del ReA en escolares del curso de matemática de 2º del nivel secundario de la IEPNS después del uso de AppM, Identificar nivel de satisfacción de aprendizaje de álgebra en escolares del curso de matemática de 2º del nivel secundario de la IEPNS. A continuación, la justificación de la investigación, los escolares necesitan una intervención en el aprendizaje de álgebra en el curso de matemática para mejorar su ReA, con la incorporación de AppM con RA aumentar el compromiso y la motivación de los alumnos al proporcionar una experiencia más interactiva e inmersiva, los escolares podrán comprender y retener mejor la información. Además, el uso de tecnologías innovadoras en la educación puede ayudar a preparar a los escolares para un mercado laboral en rápida evolución y dotarles de las habilidades necesarias para sus futuras carreras. En general, la integración de AppM con RA tiene el potencial de mejorar enormemente la experiencia de aprendizaje y mejorar los resultados académicos. También se menciona la Justificación Teórica, porque el AppM con RA Contribuye en la construcción de conocimiento mediante la interacción con los contenidos matemáticos de manera práctica y visualmente estimulante. Incrementa la motivación intrínseca al brindarles un espacio de aprendizaje interactivo y atractivo que les

permite explorar y descubrir conceptos por sí mismos en el curso de matemática, todo ello traerá mejoras en los resultados del ReA en escolares del 2° del nivel secundario. Así también se describe la Justificación práctica, se realiza un estudio para el aprovechamiento y el buen uso del AppM con RA durante la intervención activa en la personalización del aprendizaje, la accesibilidad tecnológica y la colaboración entre los escolares en busca de la mejora del ReA. También se justifica socialmente, por la contribución a toda la comunidad educativa y al público en general, el trabajo aporta nuevos conocimientos sobre cómo se puede optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el curso de matemática con la integración de la tecnología AppM con RA que desempeñando un papel crucial en la promoción de la integración educativa, la motivación de los escolares, el desarrollo de competencias digitales, la preparación de los escolares para el mundo laboral, así como en el impacto positivo en la sociedad, como resultado de la realidad aumentada. Justificación metodológica, con el uso de la herramienta tecnológica el AppM con RA en busca de la mejora del ReA en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS, provincia Santa-Áncash. Esto proporciona un referente que puede ser utilizado para canalizar alternativas de solución en otras instituciones relacionadas con la realidad problemática. Además, los resultados servirán como fuente para otras investigaciones y contribuirán beneficiosamente a la comunidad académica para la mejora del ReA en el curso de matemática y el desarrollo integral del aprendizaje de los escolares.

Asimismo, se describe los antecedentes a nivel internacional, como, por ejemplo, el Artículo Científico de Pinkernell et al (2023) donde aplicaron el aplicativo STACK y GeoGebra para las matemáticas escolares, siendo el propósito mejorar el ReA de los escolares. Para ello, contaron con una población de 50 escolares quienes fueron divididos en dos grupos: GC y GE. Como resultado hubo mejora significativa en el ReA en los escolares del GE quienes utilizaron las dos herramientas. Finalmente, se concluye que las dos herramientas tienen características únicas y valiosas que consiguen optimar la práctica de aprendizaje de los escolares. Como también el estudio realizado por de Sousa et al (2021) donde incorporaron el AppM GeoGebra 3D para mejorar el razonamiento geométrico de los alumnos mediante la visualización, la percepción y la intuición. La investigación se basa en la Teoría de las Categorías del Razonamiento Intuitivo y se llevó a cabo cualitativamente con alumnos de 15 a 17 años de una escuela pública de Brasil. Los resultados sugieren que el uso de GeoGebra tiene un potencial significativo para estimular el pensamiento geométrico de los alumnos y mejorar sus habilidades de percepción y visualización. El

estudio concluye que GeoGebra facilitó el desarrollo de las capacidades de razonamiento de los alumnos, ya que pudieron pensar, simular e idear estrategias, verbalizar ideas y conjeturas, y aprender de sus propias percepciones. Así también el Artículo Científico de Owusu et al (2023) donde tuvo como objetivo examinar el impacto del software GeoGebra en la comprensión de las coordenadas polares en los estudiantes. Donde utilizó un diseño cuasi-experimental con 42 participantes en cada grupo. Se seleccionaron aleatoriamente a los 84 participantes de la población y se asignaron a los distintos grupos mediante una técnica de muestreo intencional. Obtuvo como resultado que los alumnos a los que se enseñaron coordenadas polares con la ayuda de GeoGebra obtuvieron mejores resultados que aquellos a los que se les enseñó con el enfoque convencional. Finalmente, concluye que GeoGebra es eficaz para mejorar la comprensión de las coordenadas polares. Como el Artículo Científico de Zwoliński et al (2022) donde desarrollaron un sistema educativo basado en XR, para ayudar a los educandos afrontar los retos del mundo empresarial, el proyecto utilizó cuatro enfoques diferentes que incluyeron diferentes tecnologías XR, como RA basado en proyector, RA basado en móvil, HMD RA y HMD VR, y se evaluaron cuatro versiones de la aplicación con un total de 20 estudiantes. Los resultados indicaron que las historias, los escenarios y las intenciones educativas utilizadas fueron altamente valoradas por los estudiantes. Finalmente, concluyó que la elección de las tecnologías aplicadas es importante en relación con las metas cognitivas. También Cabero (2020) profundiza la aplicación de estrategias de instrucción de las matemáticas basadas en la RA utilizando la AppM Metaverso, el estudio se realizó sobre una muestra de 192 estudiantes de primer semestre matriculados en la asignatura de Fundamentos de Matemáticas en una institución educativa privada de México, y los datos se recogieron mediante una encuesta. Los resultados del estudio indican que existe una gran afinidad por el uso de la RA en el aula, y los estudiantes tienen una percepción favorable de las estrategias de enseñanza que incorporan estas herramientas. En general, el uso de la RA en la instrucción de las matemáticas puede beneficiar tanto a los alumnos como a los profesores. Asimismo, se menciona los antecedentes a nivel nacional como la investigación de Chullo et al (2021) quien desarrolló un sistema móvil de RA con modelos 3D, teniendo como objetivo la instrucción de la geometría y la evaluación de la comprensión de matemática en Alumnos de la escuela primaria (6º grado) de la ciudad de Arequipa, Perú, indusio a los estudiantes en un curso titulado “Lógica Matemática” durante 4 semanas (4 horas semanales). Antes de empezar se realizó un pre-test en ambos grupos. Después del curso “Lógica matemática” Se aplico

posttests de desempeño y cuestionarios de satisfacción. Los resultados mostraron mejoras significativas en las calificaciones, la motivación de los escolares y la competitividad entre los estudiantes en el juego Volminis. Finalmente, indica que Volumiis puede formar parte de la evaluación calificada de un curso. También en el trabajo de Erbas y Demirer (2019), investigaron los efectos de la RA en la motivación de los estudiantes en un curso de biología. Con diseño de investigación mixto, con pretest y posttest. La muestra de estudio está compuesta por 40 estudiantes (22 mujeres y 18 hombres) del noveno grado de biología. Los resultados mostraron un impacto positivo en la motivación del grupo de intervención, Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en las puntuaciones. Finalmente, los profesores y alumnos reconocieron que el uso de actividades de RA mejora el compromiso y la motivación para el éxito académico. De la misma manera también se mencionan antecedentes regionales como el de Huanca (2022) quien realizó un estudio donde desarrollaron un AppM que utiliza la RA para mejorar el proceso de aprendizaje del curso de Geometría en la escuela Raúl Porras Barrenechea. El propósito de este estudio es determinar la efectividad de la aplicación para mejorar la percepción de aprendizaje de los alumnos. Con base en un enfoque cuantitativo y un diseño experimental, con pretest y posttest para recabar datos utilizò el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), que consta de cinco dimensiones, y analizò los resultados con base en los 16 ítems. Según los datos del pretest, el 9,1% de los alumnos tenían un nivel bajo y el 81,8% un nivel medio. Sin embargo, tras utilizar la AppM con AR, los resultados en el posttest muestran que el 100% de los alumnos pudo alcanzar un nivel alto. Finalmente concluyeron que mejoró la percepción de aprendizaje de los alumnos con el uso del AppM que utiliza la RA. También, la investigación de Gómez (2022), Tuvo como objetivo mejorar el aprendizaje de las Matemáticas de los alumnos de Segundo de Bachillerato de la I.E. Gran Guzmango Capac Chilete Trujillo durante el año 2020, utilizando herramientas TIC. Hizo uso de metodología de investigación cuantitativa y aplicada, incorporando un enfoque experimental y un diseño pre-experimental con pre- y post-pruebas, con una muestra de 45 estudiantes matriculados entre marzo y diciembre de 2020. Recopilaron los datos mediante la distribución de un cuestionario. Los resultados muestran que la aplicación de herramientas tecnológicas aumentó la puntuación media de los alumnos a 14,48, lo que representa un aumento significativo de 2,64 puntos en comparación con la puntuación inicial de 11,84. Finalmente, concluye que el uso de herramientas tecnológicas mejora el aprendizaje matemático de los alumnos de la IE Gran Guzmango Capac Chilete.

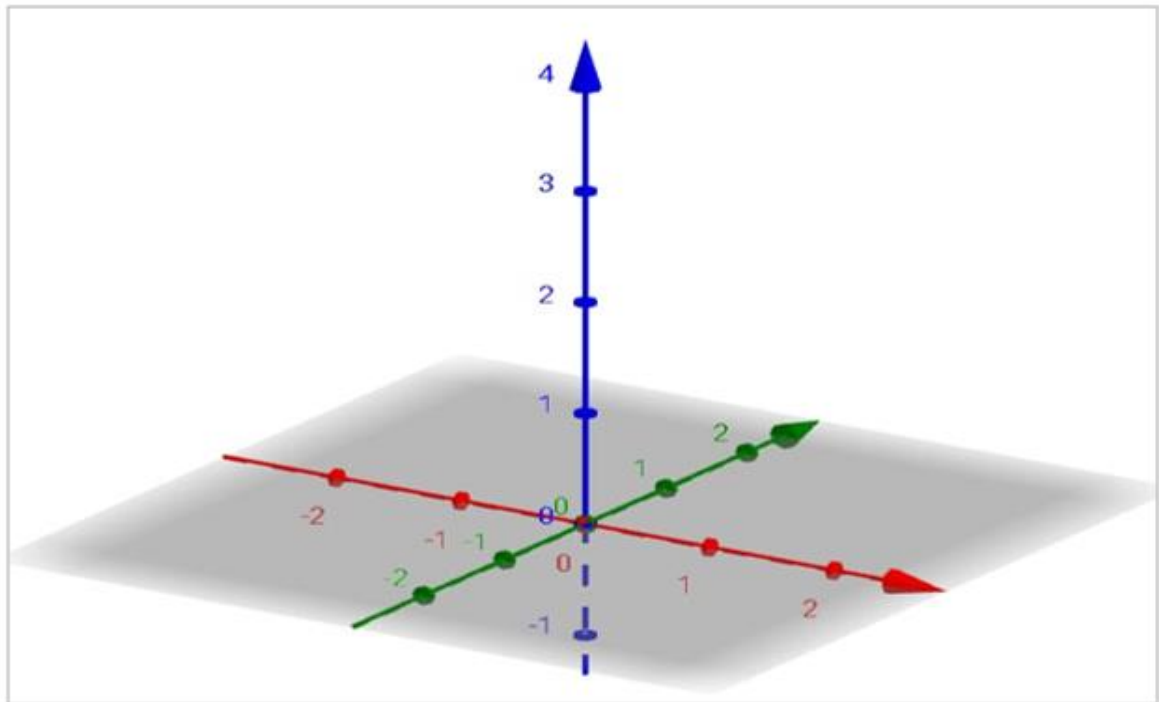


Se presentan las bases científicas y teóricas. Existen estudios previos que hacen uso de AppM con RA, desde finales de los años 90, los educadores empezaron a incorporar a la enseñanza de las matemáticas herramientas tecnológicas como los manipulativos virtuales y los modelos visuales 3D interactivos (Moyer, 2016), Inicialmente diseñados mediante programas como Flash o Java Applet sólo para ordenadores, estos manipulativos virtuales se hicieron accesibles en dispositivos móviles con el desarrollo de los estándares web HTML5. Han demostrado ser una ayuda eficaz en la enseñanza de las matemáticas a los alumnos (Bouck et al., 2021). Con el avance tecnológico desde 2010, las tabletas y las aplicaciones interactivas se han vuelto herramientas más utilizadas en las aulas, especialmente para la enseñanza de matemáticas a estudiantes con discapacidad, las aplicaciones web han incrementado las oportunidades de aprendizaje y han mejorado el rendimiento en matemáticas. Además, otras tecnologías como sistemas de tutoría inteligente adaptativa, juegos educativos, enseñanza basada en realidad aumentada en realidad han ganado importancia como herramientas valiosas en la enseñanza de matemáticas (Pitchford et al., 2018). La tecnología de RA combina lo físico con lo virtual, permitiendo la integración perfecta de información digital como imágenes y vídeos en el entorno físico. Su capacidad para fusionar ambos mundos significa que los gráficos y animaciones generados por ordenador se muestran en experiencias inmersivas en tiempo real, La combinación de elementos físicos y virtuales puede conseguirse utilizando dispositivos tecnológicos como teléfonos inteligentes, tabletas, gafas inteligentes y otros dispositivos específicos de realidad aumentada. Tiene la capacidad de mejorar la percepción del usuario al enriquecerla con información contextual o adicional sobre el entorno físico que la persona está observando (Cárdenas et al., 2023).

El AppM GeoGebra Calculadora 3D con RA es un software matemático que permite a los usuarios interactuar con figuras tridimensionales en tiempo real. Al manipular las figuras, los alumnos tienen la ventaja de ver diferentes perspectivas y ángulos del objeto como se aprecia en la Figura 1, Figura 2 y Figura 3, Figura 4 esto mejora el aprendizaje y la enseñanza de conceptos matemáticos, ya que proporciona un enfoque interactivo e inmersivo. Las matemáticas son una asignatura vital para la educación formal que desarrolla habilidades y conocimientos aplicables tanto a la vida cotidiana como a los campos profesionales (Cruz et al., 2021).

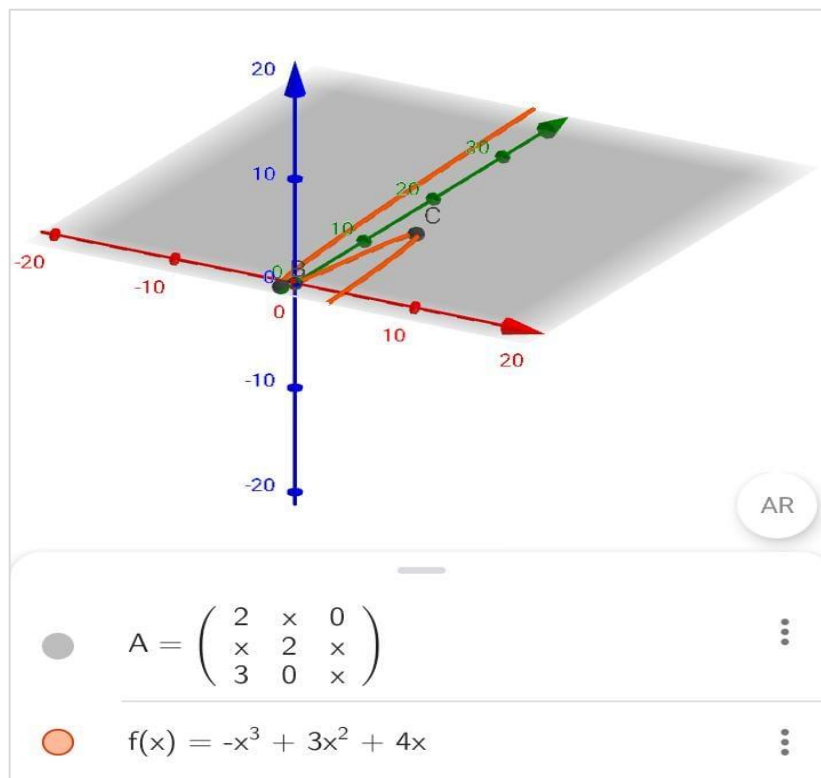
**Figura 1**

Área de trabajo del aplicativo móvil con realidad aumentada.



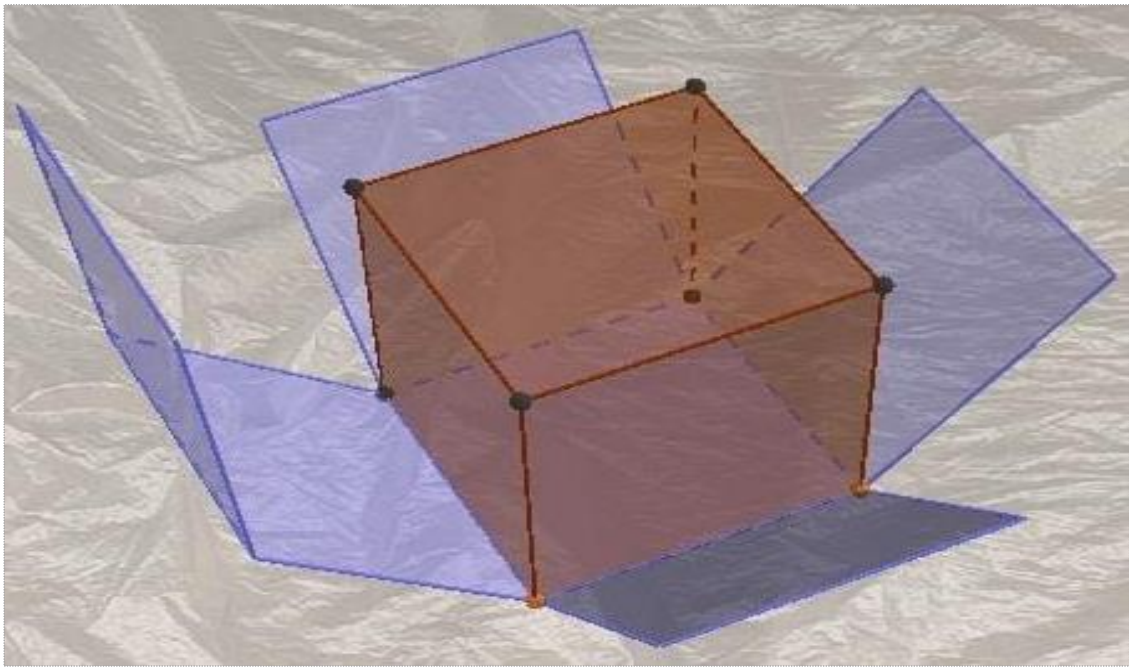
**Figura 2**

Desarrollo de la Función de  $f(X) = -x^2 + 3x^2 + 4x$ .



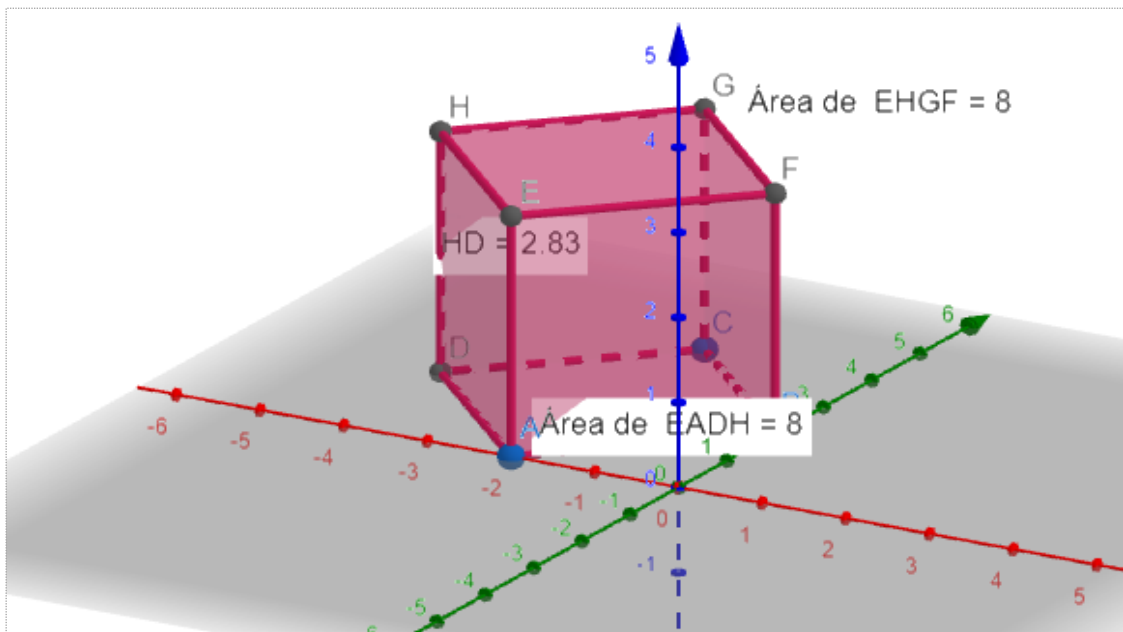
**Figura 3**

*Visualización de un cubo en AppM con RA en espacio físico.*



**Figura 4**

*Hallando el área del cubo en el AppM con RA.*



El campo del aprendizaje de las matemáticas se centra en el proceso por el que los alumnos adquieren conocimientos y habilidades en matemáticas, así como en la búsqueda de estrategias eficaces para que los educadores enseñen estos conceptos (Shin et al., 2023).

Las matemáticas son una asignatura crucial que se utiliza en diversos campos. Por tanto, es imperativo que los estudiantes comprendan en profundidad los conceptos fundamentales de las matemáticas y destaquen en ellos (Ayob et al., 2021). La enseñanza de las matemáticas implica la selección y la ejecución de tácticas y métodos didácticas eficaces para ayudar a los estudiantes a aprender y aplicar conceptos matemáticos complejos (Prain et al., 2023).

El ReA es un aspecto importante de la trayectoria educativa de una persona, ya que proporciona una medida de su mejora y éxito en el logro de sus objetivos académicos, A menudo se evalúa mediante diversos métodos, como exámenes, trabajos, presentaciones y proyectos en grupo En última instancia, un buen rendimiento académico puede dar lugar a mayores oportunidades y éxito en futuras empresas, tanto dentro como fuera del ámbito educativo (Hedenqvist et al., 2021). Los educadores pueden ayudar a los escolares a reducir su ansiedad al proporcionar un ambiente de aprendizaje positivo y alentador, así como estrategias para lidiar con la ansiedad (Koparan et al., 2023). Para la solución de medidas geométricas o un determinado ejercicio matemático se debe seguir un procedimiento adecuado que le permita llegar a una solución no basta con conocer conceptos teóricos, sino que hay que saber utilizarlos (Kramarenko et al., 2020). Durante la resolución de problemas, surgen dificultades por el propio proceso de resolución de problemas, como la asimilación de contenidos; a veces se basan en una mala comprensión lectora o en un mal uso del lenguaje matemático (Ahmad et al., 2020). Asimismo, se hace mención la Hipótesis General de esta investigación, La incorporación del AppM con RA mejorará el ReA en escolares del curso de matemática de 2º del nivel secundario de la IEPNS. Hipótesis Específicos: AppM con RA mejorará el ReA mejorará el aprendizaje de Algebra en escolares del curso de matemática de 2º del nivel secundario de la IEPNS, El AppM con RA mejorará el aprendizaje en escolares del curso de matemática de 2º del nivel secundario de la IEPNS, ya que permite la visualización, manipulación de objetos, gráficos geométricos y algebraicos, La incorporación del AppM con RA en la enseñanza y aprendizaje de algebra en el curso de matemática mejorará la contribución activa de los escolares, fomentando el interés y la motivación por la materia.

## II. METODOLOGIA

### 2.1 Enfoque, tipo

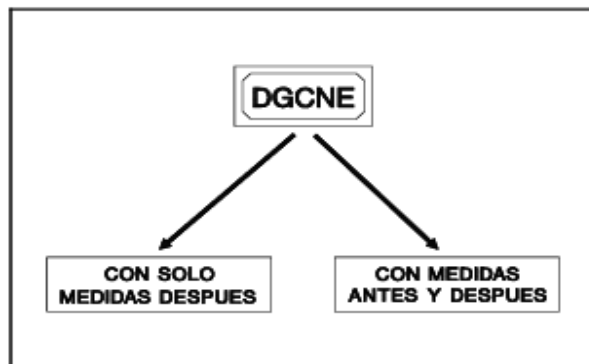
La presente investigación, adopta un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, nivel causal explicativa. Esta elección se justifica por el hecho de que dicho enfoque posibilita la obtención de información relativa a las variables AppM con RA y ReA. Para llevar a cabo este estudio, se emplea la técnica de encuesta junto con el instrumento una prueba de conocimiento. Posteriormente, los datos recopilados son procesados y analizados utilizando métodos numéricos.

### 2.2 Diseño de investigación

En esta investigación se trabajó con un Diseño de investigación Cuasi Experimental, estructura Diseño de Grupo Control no Equivalente (DGCNE). Se cuenta con 2 grupos; el GE y GC con pre y posprueba, la asignación de participantes se dio por conveniencia, de acuerdo a la estructura existente en la Institución Educativa, en segundo grado cuentan con dos secciones.

**Figura 5**

*Grafica del Diseño de GC no Equivalente.*



GE:	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
	-----		
GC	O <sub>1</sub>		O <sub>2</sub>

GE: Grupo Experimental  
GC: Grupo de Control  
X: Variable Independiente (AppM con RA)  
O: Variable Dependiente (ReA)  
O<sub>1</sub>: PreTest  
O<sub>2</sub>: PostTest

### 2.3 Población, muestra y muestreo

La población de esta tesis está conformada por 30 escolares de 2° del nivel secundario de la IEPNS que se encuentra en la Provincia de Santa- Chimbote, la muestra abarca la totalidad de la población quienes están conformados en dos secciones una de las secciones forma parte del GE y el otro conforma parte del GC. En la investigación se aplicó muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando criterios de disponibilidad y grupos existentes del 2° del curso de matemática.

### 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Para recopilar datos se empleó técnica de la encuesta y técnica de prueba. Instrumentos cuestionario se emplea con el fin de conocer la satisfacción de aprendizaje con el uso del AppM con RA y la enseñanza tradicional. Instrumento prueba de conocimiento que contiene ejercicios geométricos que se emplea para medir el nivel de aprendizaje de los escolares del 2° de la IEPNS. Se definen estas técnicas como estrategias para obtener información de dos maneras: a) presentando a una persona un conjunto de preguntas consideradas representativas del atributo a medir en un momento dado, o b) solicitando la creación de algún producto y luego evaluando el nivel de aprendizaje al comparar la respuesta o producto con un estándar de calidad predefinido. Estas técnicas son muy relevantes en el espacio pedagógico actual debido a los enfoques de aprendizaje basados en competencias, que son holísticos y significativos en su naturaleza (Cabrera, 2011).

**Tabla 1**

*Diseño de GC no Equivalente*

Clasificación de la prueba			
Naturaleza de las preguntas	Formato de la pregunta para la técnica de prueba	Diseño de medición	Ubicación en el proceso
Prueba escrita	Pruebas objetivas	Adaptativas	sumativas

Validez del instrumento: el instrumento a utilizar fue validado por el juicio de expertos, 3 especialistas con doctorado y maestría, quienes determinaron valido, para la medida de la variable de estudio.

## 2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de la información

Para esta investigación, el GE utilizará AppM con RA para la enseñanza del curso de matemáticas, mientras que el GC recibirá instrucción tradicional. Desarrollamos las sesiones de clase basándonos en los contenidos curriculares de segundo de bachillerato. Estas actividades se centran en fortalecer la comprensión de los conceptos algebraicos. Ambos grupos son evaluados antes y después de la intervención. Tras introducir los datos en la hoja de cálculo Excel, se procesan para obtener las puntuaciones de los participantes y, se analizan estadísticamente con el programa SPSS. Se utilizó la prueba estadística t de Student. Asimismo, el alfa de Cronbach para la confiabilidad. A efectos de contraste y validación, se comparan los resultados del post-test del GE y del post-test del GC tras el procesamiento y análisis de la información.

**Tabla 2**  
*Credibilidad del instrumento*

confiabilidad
Alfa de Cronbach
0,917

*Nota:* Confiabilidad.

## 2.6 Aspectos éticos en investigación.

Esta investigación se encuentra sólidamente respaldada por los fundamentos esenciales de la ética. Es importante resaltar que todos los datos empleados en este estudio están debidamente referenciados. Además, se ha garantizado la fiabilidad integral de los datos procedentes de todos los participantes involucrados con el fin de favorecer el óptimo desarrollo de la investigación. Cabe destacar que se ha comunicado detalladamente a todos los integrantes de la IEPNS sobre cada etapa del proceso.

### III. RESULTADOS

Análisis y presentación de resultados: Se lleva a cabo un examen riguroso de cada resultado obtenido. Se analiza la variable dependiente que se está estudiando, que es el ReA. Es significativo destacar que este enfoque nos permite obtener un entendimiento de cuál es la magnitud de la variable independiente AppM con RA con la que influye en los resultados que se describen a continuación.

#### V1: Rendimiento académico

Gracias al programa SPSS se presenta el análisis de resultados de la variable en estudio de forma detallada según sus dimensiones.

**Tabla 3**

*Análisis de logro de competencias en el curso de matemática en escolares de 2° de la IEPNS.*

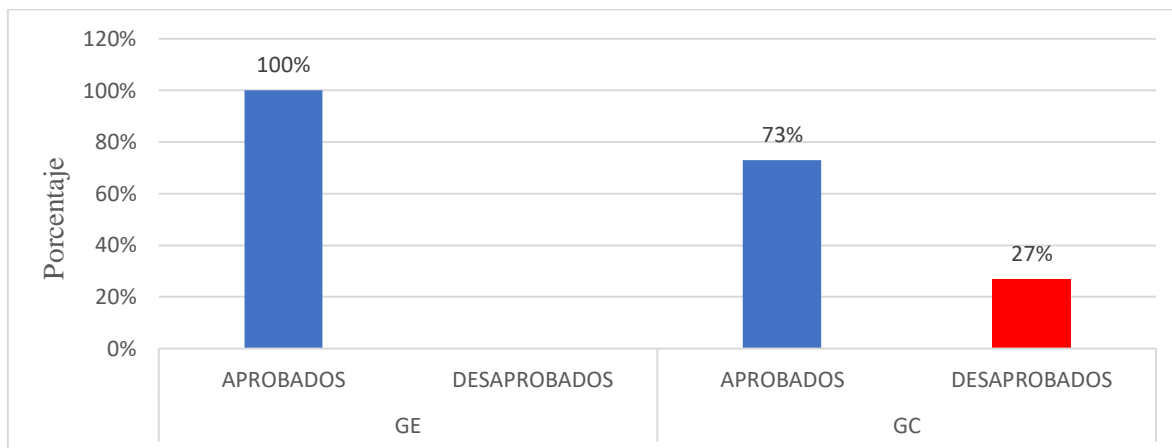
Participantes	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
1	13	20	12	14
2	11	18	11	13
3	10	18	9	10
4	11	18	11	13
5	14	20	13	14
6	12	18	11	12
7	11	18	11	14
8	10	20	9	10
9	12	19	12	13
10	11	19	10	11
11	11	19	10	12
12	9	15	8	9
13	11	20	12	13
14	12	20	12	13
15	9	18	8	10
Medias	11	18	10	12

*Nota:* Prueba de conocimiento aplicado a escolares .



**Figura 6**

*Análisis de logro de competencias en el curso de matemática en escolares de 2° de la IEPNS.*



*Nota:* Datos obtenidos de la tabla 3.

En la figura 5, referente al logro de competencias, se observa el número de escolares aprobados y desaprobados del GE y GC, teniendo en el GE el 100% de escolares aprobados y en el GC 73% de escolares aprobados y 27% desaprobados. Estos resultados confirman que el variable independiente influye de forma significativa en el logro de competencias en escolares del 2° del nivel secundario de la IEPNS.

**Tabla 4**

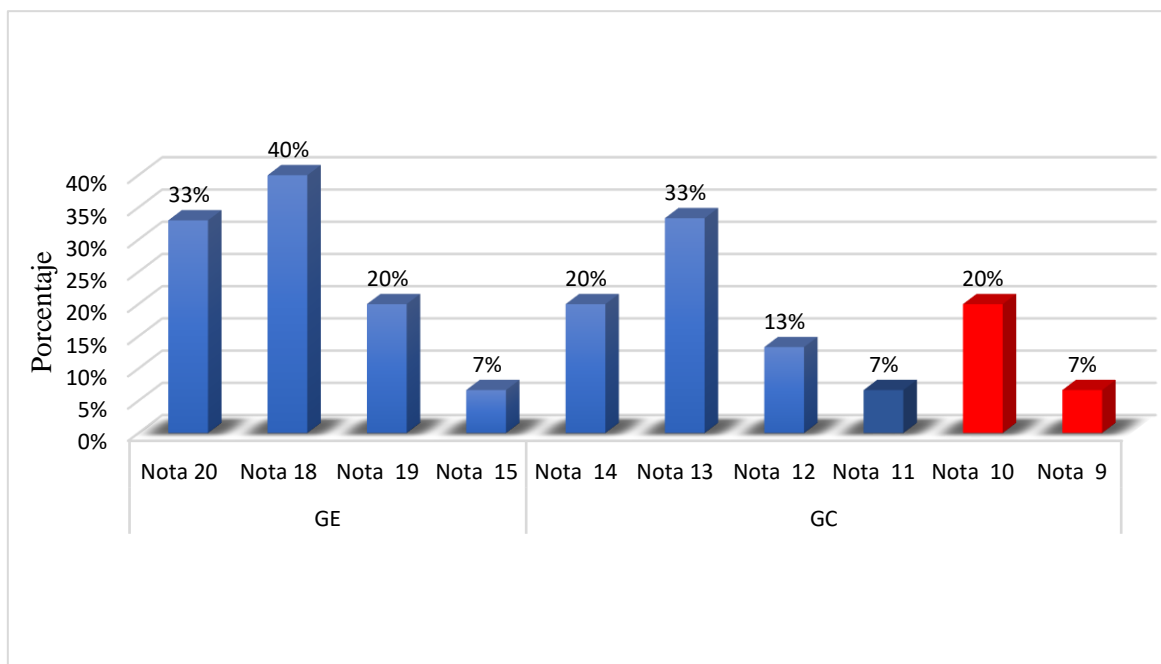
*Análisis de la dimensión Solución de problemas algebraicos en el curso de matemática en escolares del 2° del nivel secundario de la IEPNS.*

Grupos	Nota	Participantes	% de Participantes
GE	20	5	33%
	18	6	40%
	19	3	20%
GC	15	1	7%
	14	3	20%
	13	5	33%
	12	2	13%
	11	1	7%
	10	3	20%
	9	1	7%

*Nota:* Prueba de conocimiento aplicado a escolares .

### Figura 7

Análisis de Solución de problemas algebraicos en el curso de matemática en escolares del 2° del nivel secundario de la IEPNS.



Nota: Datos obtenidos de la tabla 4.

En la figura 6, podemos visualizar el porcentaje de escolares según el logro obtenido en la prueba de conocimiento aplicado respecto a la dimensión Solución de problemas algebraicos. Del Grupo experimental El 33% de escolares tienen nota 20, el 40% tiene nota 18, el 20% tiene nota 19, el 7% tiene nota 15, y de acuerdo con la prueba de conocimiento del GC el 20% tiene nota 14, el 33% tiene nota 13, el 13 % tiene nota 12, el 7% tiene nota 11, y el 27 % nota = < a 10. Estos resultados demuestran que el AppM con RA mejora la solución y comprensión de problemas algebraicos en escolares del 2° del nivel secundario de la IEPNS.

**Tabla 5**

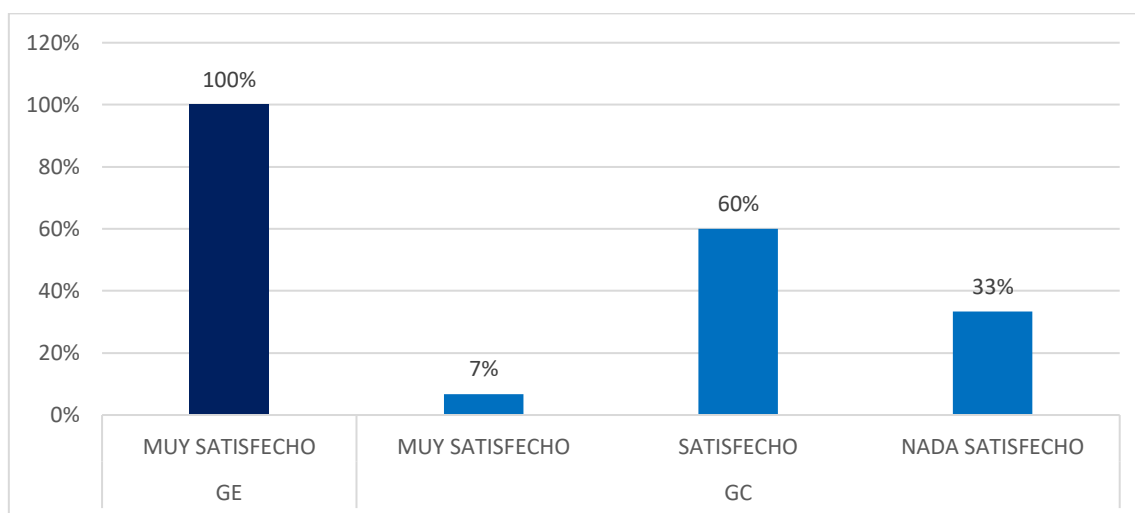
*Análisis de Complacencia con el método de enseñanza en el curso de matemática en escolares de 2° del nivel secundario de la IEPNS.*

	GE	GC
	participantes	participantes
MUY SATISFECHO	15	1
SATISFECHO		9
NADA SATISFECHO		5
Total	15	15

*Nota:* cuestionario aplicado a escolares.

**Figura 8**

*Análisis de Complacencia con el método de enseñanza en el curso de matemática en escolares de 2° del nivel secundario de la IEPNS.*



*Nota:* Datos tomados de la tabla 5.

En la Figura 7, se visualiza resultados del cuestionario respecto a la dimensión Complacencia con el método de enseñanza, donde el 100% del grupo experimental indicaron estar Muy satisfechos con el método de enseñanza. Mientras que en el GC solamente el 7 % está muy satisfecho, el 60% satisfecho, y el 33 % nada satisfecho. con este resultado identificamos que el método tradicional de enseñanza necesita de herramientas tecnológicas mejorar su método de enseñanza y aprendizaje en escolares de 2° del nivel secundario de la IEPNS.

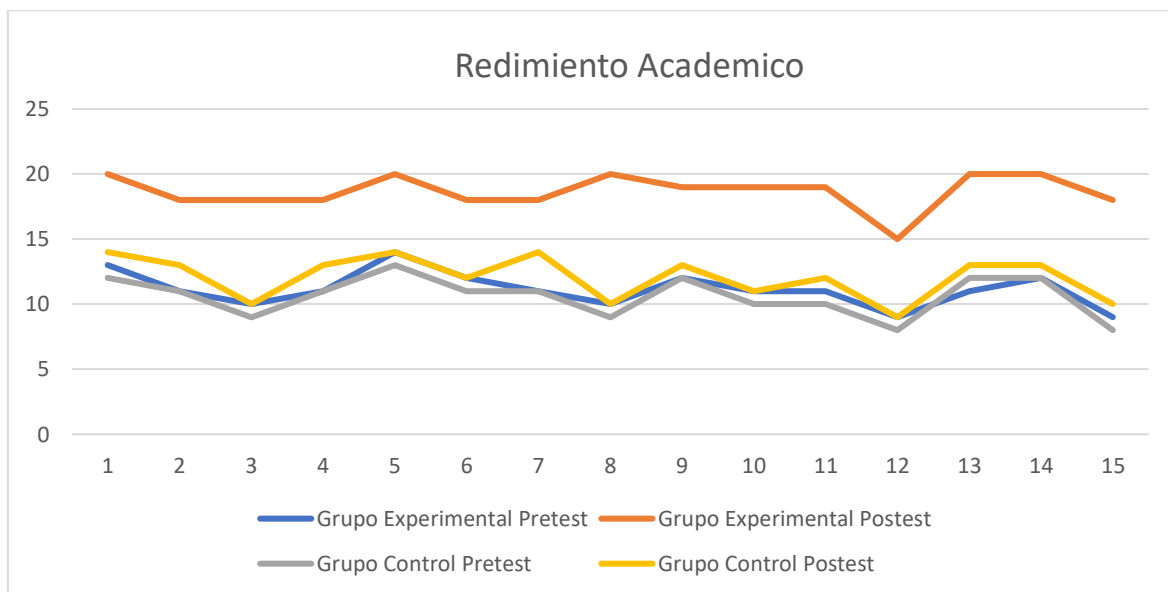
**Prueba de Hipótesis General:** En esta investigación la variable en estudio es el rendimiento académico. Se tiene los siguientes planteamientos.

H0: La incorporación del AppM con RA no mejorará el Rendimiento Académico en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS.

H1: La incorporación del AppM con RA mejorará el Rendimiento Académico en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS.

**Figura 9**

*Logro de competencias en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS.*



*Nota:* Datos de la tabla 3.

De acuerdo a figura 8, datos de la tabla 3 se rechaza la Hipótesis nula y se acepta la Hipótesis Alternativa La incorporación del AppM con RA mejorará el Rendimiento Académico en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS.

#### IV. DISCUSION

En consonancia con los resultados obtenidos y el objetivo general de este estudio, que se enfoca en la mejora del Rendimiento Académico en escolares de 2° del nivel secundario del IEPNS mediante el uso del AppM con RA, se evidencia la aceptación de la hipótesis de investigación. Esta hipótesis sostiene que la incorporación del AppM con RA tiene un impacto positivo en el ReA de los escolares en el curso de matemáticas de dicho nivel escolar.

La variable en estudio, el ReA, en la Figura 5 se contrasta el número de escolares aprobados y desaprobados. Se observa que el grupo experimental (GE) el 100% aprobaron, mientras que el GC el 73% tienen nota aprobatoria y un 27% de desaprobados. Estos resultados confirman la influencia significativa de la variable independiente en el desarrollo de capacidades en escolares del 2° del nivel secundario en la IEPNS.

Al analizar la Tabla 4, se visualiza el nivel de logro en la prueba de conocimiento relacionada con la dimensión de **Solución de Problemas Algebraicos**. En el GE, la nota mayor es de 20 y la nota mínima 15. En comparación, en el GC, la nota mayor es de 14 y la nota mínima 10. La comparación de estos resultados demuestra que la AppM con RA efectivamente mejora la solución de problemas algebraicos en escolares de 2° del nivel secundario en la IEPNS.

La Figura 7 presenta el Análisis de Complacencia respecto al método de enseñanza en el curso de matemáticas en escolares de 2° del nivel secundario de la IEPNS. Los resultados indican que el 100% del GE manifestó estar "Muy satisfecho" con la técnica de instrucción. En contraste, en el GC, solo el 7% expresó estar "Muy satisfecho", el 60% se sintió "Satisfecho" y el 33% se mostró "Nada satisfecho". Estos resultados resaltan la necesidad de que los docentes incorporen herramientas tecnológicas educativas, como el AppM con RA, para mejorar las estrategias de enseñanza y dinamizar el proceso de aprendizaje.

Un análisis comparativo con investigaciones previas respalda estos hallazgos. Por ejemplo, de Pinkernell et al (2023) implementaron GeoGebra y STACK con éxito para mejorar el rendimiento académico en escolares. Sus resultados corroboran la mejora significativa en el GE que utilizó ambas herramientas. Además, Owusu et al (2023) examinaron el impacto del software GeoGebra con RA en la comprensión de coordenadas,

demostrando su eficacia en la mejora de la comprensión de coordenadas polares. Similarmente, Zwoliński et al (2022) desarrollaron un sistema educativo utilizando tecnologías XR, incluida la RA, para mejorar diversas habilidades en los escolares, resaltando la importancia de la elección adecuada de tecnologías XR según las metas cognitivas. Estos hallazgos respaldan la idea de que la incorporación de tecnologías de RA, como el AppM, puede tener un impacto positivo en el ReA y en la experiencia de aprendizaje de los escolares en el contexto del curso de matemáticas del nivel secundario. Estos resultados sugieren que la educación basada en tecnología podría ser un camino efectivo para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en materias complejas como las matemáticas.

## V. CONCLUSIONES

Se aplicó una prueba de conocimiento para medir el ReA en 30 escolares del 2° del nivel secundario de la IEPNS que participaron en esta investigación, de acuerdo con los resultados en el GE, el 100% de los escolares aprobaron, mientras que, en el GC, el 73% de los escolares aprobaron y el 27% desaprobaron. Estos resultados validan la influencia significativa del AppM con RA en el ReA en escolares del 2° del nivel secundario en la IEPNS.

Al analizar la Tabla 4, se visualiza el nivel de logro en la prueba de conocimiento relacionada con la dimensión de **Solución de Problemas Algebraicos**. En el grupo experimental, la nota mayor es de 20 y la nota mínima 15. En comparación, en el GC, la nota mayor es de 14 y la nota mínima 10. En conclusión, la comparación de estos resultados demuestra que la AppM con RA efectivamente mejora la solución de problemas algebraicos y, por ende, el rendimiento académico de los escolares de 2° del nivel secundario en la IEPNS.

La Figura 7 presenta el Análisis de Complacencia respecto al método de enseñanza en el curso de matemáticas en escolares de 2° del nivel secundario de la I.E. Politécnico Nacional del Santa. Los resultados indican que el 100% del grupo experimental manifestó estar "Muy satisfecho" con el método de enseñanza. En contraste, en el GC, solo el 7% expresó estar "Muy satisfecho", el 60% se sintió "Satisfecho" y el 33% se mostró "Nada satisfecho". En conclusión, fueron más didácticos el aprendizaje utilizando el AppM con RA en el área de matemática y la necesidad de que los docentes incorporen herramientas tecnológicas educativas, como el AppM con RA, para mejorar las estrategias de enseñanza y dinamizar el proceso de aprendizaje.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda al director de la I.E desarrollar programas de capacitación para todo el personal docentes en la incorporación de la AppM con RA en las sesiones de clase. Y seguir incentivando a los docentes de matemáticas para la incorporación de la AppM con RA en las sesiones de clase.
2. Se recomienda que los profesores sigan investigando sobre la eficacia de la RA en diferentes contextos educativos y en diferentes niveles educativos, para explorar su utilidad en una variedad de disciplinas y materias.
3. Se recomienda a los docentes Promover la colaboración entre los escolares y el uso de la AppM para inducir el aprendizaje colaborativo entre los escolares.
4. En general, se recomienda seguir explorando y desarrollando tecnologías educativas innovadoras para optimizar el ReA, el AppM con RA es una herramienta prometedora para lograr este objetivo.



## VII. REFERENCIAS

- Ahmad, N. I. N., & Junaini, S. N. (2020). Augmented Reality for Learning Mathematics: A Systematic Literature Review. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(16), 106–122. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i16.14961>
- Ayob, H. H., Daleure, G., Solovieva, N., Minhas, W., & White, T. (2021). The effectiveness of using blended learning teaching and learning strategy to develop students' performance at higher education. *Journal of Applied Research in Higher Education*. <https://doi.org/10.1108/JARHE-09-2020-0288>
- Bouck, E. C., Long, H., & Park, J. (2021). Using a Virtual Number Line and Corrective Feedback to Teach Addition of Integers to Middle School Students with Developmental Disabilities. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 33(1), 99–116. <https://doi.org/10.1007/S10882-020-09735-Z/METRICS>
- Cabrera, F. (2011). *Dipòsit Digital de la Universitat de Barcelona: Técnicas e instrumentos de evaluación: una propuesta de clasificación*. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/110560>
- Calli Huanca, A. (2022). *Aplicacion de la realidad aumentada en la percepcion de aprendizaje en estudiantes de primaria*.
- Cardenas-Valdivia, J., Flores-Alvines, J., Iparraguirre-Villanueva, O., & Cabanillas-Carbonell, M. (2023). Augmented Reality for Quechua Language Teaching-Learning: A Systematic Review. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 17(6), 116–138. <https://doi.org/10.3991/ijim.v17i06.37793>
- Carlos-Chullo, J. D., Vilca-Quispe, M., & Castro-Gutierrez, E. (2021). Voluminis: An Augmented Reality Mobile System in Geometry Affording Competence to Evaluating Math Comprehension. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1231 AISC, 288–299. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-52575-0\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-030-52575-0_23)
- Cruz Fermín, S. G., & Revilla Yupanqui, S. T. (2021). Aplicación móvil basada en realidad aumentada para el proceso de aprendizaje del curso de Geometría en la I.E. Raúl Porras Barrenechea. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/80940>

- De Medios, R., & Educación, Y. (n.d.). *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación PIXEL-BIT* <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/index>
- De Sousa, R. T., Alves, F. R. V., & De Azevedo, I. F. (2021). Categories of intuitive reasoning and GeoGebra 3D: An experience with Brazilian students. *LUMAT*, 9(1), 622–642. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.1.1618>
- Dutta, R., Mantri, A., & Singh, G. (2022). Evaluating system usability of mobile augmented reality application for teaching Karnaugh-Maps. *Smart Learning Environments*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/S40561-022-00189-8>
- Erbas, C., & Demirer, V. (2019). The effects of augmented reality on students' academic achievement and motivation in a biology course. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 450–458. <https://doi.org/10.1111/JCAL.12350>
- Funes, J. O., Martin, P., & Valero Kari, E. R. (2021). First-order linear partial differential equations using the GeoGebra and GeoGebra 3D graphing calculator. *Journal of Physics: Conference Series*, 1730(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1730/1/012066>
- Grodotzki, J., Müller, B. T., & Tekkaya, A. E. (2023). Introducing a general-purpose augmented reality platform for the use in engineering education. *Advances in Industrial and Manufacturing Engineering*, 6. <https://doi.org/10.1016/J.AIME.2023.100116>
- Hedenqvist, C., Romero, M., & Vinuesa, R. (2021). Improving the Learning of Mechanics Through Augmented Reality. *Technology, Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/S10758-021-09542-1>
- Jacinto, H., & Carreira, S. (2023). Knowledge for teaching mathematical problem-solving with technology: An exploratory study of a mathematics teacher's proficiency. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(1), 105–122. <https://doi.org/10.30935/scimath/12464>
- Koparan, T., Dinar, H., Koparan, E. T., & Haldan, Z. S. (2023). Integrating augmented reality into mathematics teaching and learning and examining its effectiveness. *Thinking Skills and Creativity*, 47. <https://doi.org/10.1016/J.TSC.2023.101245>
- Kramarenko, T. H., Pylypenko, O. S., & Zaslavskiy, V. I. (2020). Prospects of using the augmented reality application in STEM-based Mathematics teaching. *CEUR Workshop Proceedings*, 2547, 130–144. <https://doi.org/10.31812/educdim.v53i1.3843>
- Mamani Quea, L. J. (2021). El uso de la aplicación móvil Geogebra mejora el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Ingeniería

Geológica, Minera y Metalúrgica de la Universidad Nacional de Ingeniería. *Repositorio Académico USMP*. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7796>

Moyer. (2016). *International Perspectives on Teaching and Learning Mathematics with Virtual Manipulatives*. 7. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-32718-1>

Owusu, R., Bonyah, E., & Arthur, Y. D. (2023). The Effect of GeoGebra on University Students' Understanding of Polar Coordinates. *Cogent Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2177050>

Pinkernell, G., Diego-Mantecón, J. M., Lavicza, Z., & Sangwin, C. (2023). AuthOMath: Combining the Strengths of STACK and GeoGebra for School and Academic Mathematics. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 18(3), 201–204. <https://doi.org/10.3991/IJET.V18I03.36535>

PISA. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I)*. <https://doi.org/10.1787/5F07C754-EN>

Pitchford, N. J., Kamchedzera, E., Hubber, P. J., & Chigeda, A. L. (2018). Interactive apps promote learning of basic mathematics in children with special educational needs and disabilities. *Frontiers in Psychology*, 9(MAR), 328577. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2018.00262/BIBTEX>

Prain, V., Xu, L., & Speldewinde, C. (2023). Guiding Science and Mathematics Learning when Students Construct Representations. *Research in Science Education*, 53(2), 445–461. <https://doi.org/10.1007/S11165-022-10063-9>

Shin, M., Ok, M. W., Choo, S., Hossain, G., Bryant, D. P., & Kang, E. (2023). A content analysis of research on technology use for teaching mathematics to students with disabilities: word networks and topic modeling. *International Journal of STEM Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/S40594-023-00414-X>

Silva Gómez, R. M. (2022). herramientas tic para mejorar aprendizajes de matemática en estudiantes del cuarto grado secundaria, Institución Educativa Santa Rosa, Cajamarca 2021. *Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI*. <https://repositorio.uct.edu.pe/handle/123456789/2745>

UMC. (n.d.). *UMC*. Retrieved August 15, 2023, from <http://umc.minedu.gob.pe/resultadosnacionales2019/>

Zwoliński, G., Kamińska, D., Laska-Leśniewicz, A., Haamer, R. E., Vairinhos, M., Raposo, R., Urem, F., & Reinho, P. (2022). Extended Reality in Education and Training: Case Studies in Management Education. *Electronics (Switzerland)*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/electronics11030336>

## ANEXOS

### ANEXO 1: Instrumentos de recolección de la información

PRUEBA ESCRITA: Dimensión 1. Logros de aprendizaje con la incorporación de la ApM con RA

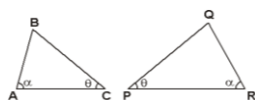
Dimensión 2. Resolución de problemas algebraicos

#### PRUEBA ESCRITA

##### Preguntas

- Nº
- 1 En un triángulo rectángulo, el producto de catetos es 120 y la suma de dichos catetos es 23. Calcula la longitud de la hipotenusa.  
 A) 15  
 B) 13  
 C) 12  
 D) 17

- 2 En el grafico PQ=15, QR=9, BC=5 calcule AB.  
 A)3      B)6      C)5      D)4      E)8



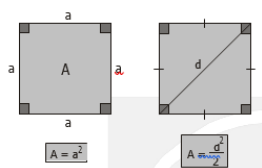
- 3 Hallar el area de medio circulo

$$A = \frac{\pi R^2}{2}$$

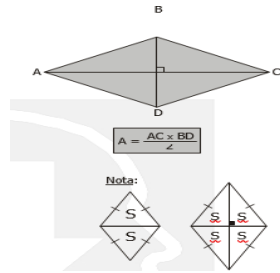
- 4 Hallar área de un cuarto de un circulo

$$A = \frac{\pi R^2}{4}$$

- 5 hallar en área del cuadrado



6 Hallar el área del rombo



7 Encuentra el valor de x en la ecuación

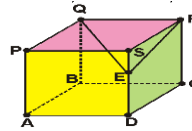
$$2x - 4 + 2x = 12$$

8 Graficar el cuadrilátero ABCD y trazar sus diagonales. (Indicar el número de vértices y el número de diagonales)

9 Graficar el hexágono ABCDEF y trazar todas las diagonales posibles desde los vértices "A" y "B".

10 Del gráfico, calcular el volumen del cubo, siendo:  $ED = x$ ;  $AP = 3x$ ;  $QE = 22\text{m}$

- A)  $494\sqrt{22}m^3$
- B)  $492\sqrt{3}$
- C)  $784\sqrt{3}$
- D)  $594\sqrt{22}$
- E)  $594\sqrt{5}$

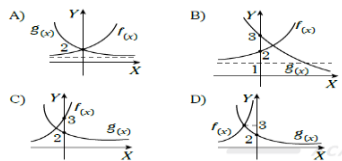


11 representar un triángulo rectángulo cuya hipotenusa mide 16 cm forma con el cateto menor ángulo de  $60^\circ$  y hallar el área lateral y total del cono de revolución que se genera al girar  $30^\circ$  al rededor del cateto mayor

- A)  $150\pi \text{ cm}^2$     B)  $144 \pi$
- c)  $100 \pi$         d)  $192 \pi$
- e)  $240 \pi$

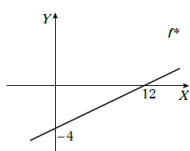
12 Grafique las funciones exponenciales

$$f(x) = 2^x + 1 \wedge g(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^{x-1}$$



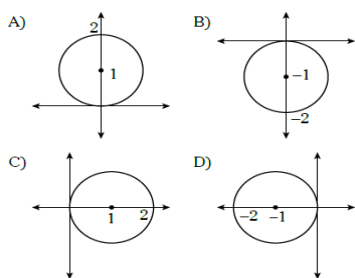
13 Dada la gráfica de la función inversa de f hallar f(x).

$$f(x) = x - 12$$

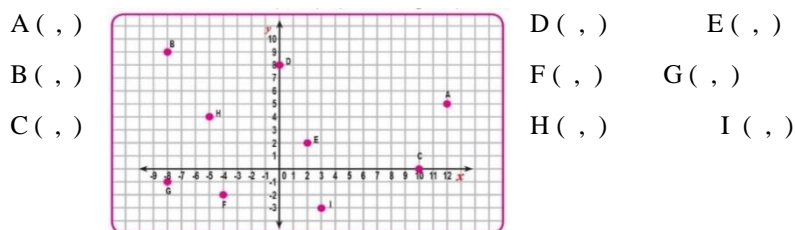


- a)  $f(x)=x-12$
- b)  $f(x)=2x-12$
- c)  $f(x)=3x$
- d)  $f(x)=3x+12$

14 Marca la gráfica que corresponde a  $x^2+y^2-2y=0$



15 Escriba las coordenadas de los puntos que aparecen en el siguiente plano cartesiano

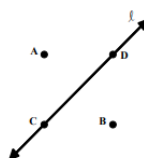


16 Evaluar la función  $F(X)=2X+8$  cuando el valor numérico de x es 5.

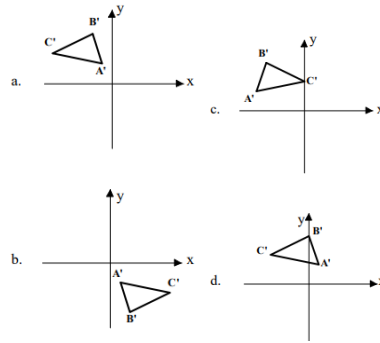
17 En la figura, si hacemos una reflexión sobre la recta representada y respondemos la pregunta,

¿cuál de los siguientes puntos es la imagen de A?

- a. A
- b. B
- c. C
- d. D

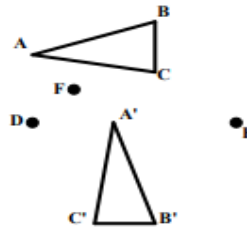


18 ¿De las siguientes representaciones graficas cual es una traslación del  $\Delta ABC$  ?



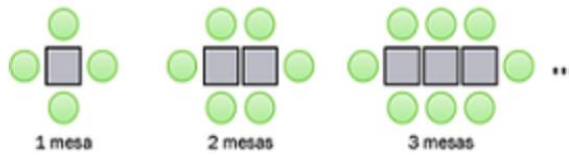
19 En la representación de la siguiente figura el  $\Delta A'B'C'$  es una rotación del  $\Delta ABC$ . Entre los puntos ilustrados, ¿cuál es el punto de rotación?

- a. A
- b. D
- c. E
- d. F



20 A Carmen le piden organizar mesas y sillas de una forma particular. Cada invitado se debe sentar en una silla. Observa la siguiente imagen:  
Mesas y sillas

a) ¿Cuántas sillas necesitará Carmen si junta 4 mesas?



## Dimensión 2: Nivel de complacencia

### Nivel de complacencia del GE

1. ¿Consideras que el AppM con RA ha mejorado tu capacidad para resolver problemas algebraicos?
2. ¿Consideras que es de calidad el contenido matemático que ofrece el AppM con RA?
3. ¿El aplicativo AppM con RA ha hecho el aprendizaje de matemáticas más atractivo e interesante para ti?
4. ¿Te resultó amigable el uso del AppM con RA en el aprendizaje de matemáticas?
5. ¿Recomendarías el uso del AppM con RA en el aprendizaje de matemáticas a otros estudiantes?

### Nivel de complacencia del GC

1. ¿Crees que los peculios y materiales utilizados en clase tradicional han sido efectivos para tu aprendizaje de álgebra?
2. ¿Consideras que la enseñanza tradicional ha fomentado la visualización y tolerancia galáctica de los conceptos geométricos?
3. ¿Sientes que has podido captar las demostraciones y teoremas geométricos en clases tradicionales?
4. ¿Consideras que la enseñanza tradicional ha fomentado tu ahínco en la materia?
5. ¿Sientes que la enseñanza tradicional te da oportunidades para plantear tus habilidades de argumentación y ánimo de en la resolución de problemas algebraicos?



## ANEXO 2: Ficha técnica

<b>Nombre original del instrumento:</b>	Prueba y cuestionario
<b>Autor y año:</b>	Lic. Cleoge Zenaida Paulino Moreno, y Br. Laura Estela De La Cruz Yactayo De Pucutay Año: 2023
<b>Objetivo del instrumento:</b>	Mejorar el ReA en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS con el uso del AppM con RA.
<b>Usuarios:</b>	30 escolares del 2° del nivel secundaria de la IEPNS.
<b>Forma de Administración o Modo de aplicación:</b>	Se aplicó una prueba de conocimientos y un cuestionario a los escolares del GE y GC de la institución educativa Politécnico Nacional del Santa una población de 30 escolares entre varones y mujeres.
<b>Validez:</b>	El instrumento fue validado por 3 expertos GRADO ACADÉMICO: Doctor y Magister.
<b>Confiabilidad:</b>	Según alfa de Cronbach coeficiente de confiabilidad 0,9

### ANEXO 3: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	Item	Instrumento	Escala de Medición
VARIABLE I: APLICATIVO MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA	Es una tecnología que superpone objetos virtuales con objetos del mundo real. Constituye tres características principales: la fusión del mundo físico y el mundo virtual, la interacción en tiempo real y el registro en 3D (Dutta et al., 2022).				Presencia – ausencia		
VARIABLE II: RENDIMIENTO ACADÉMICO	Producto que desarrollan los escolares dentro de su centro de aprendizaje y que es expresado de manera normal mediante calificaciones (Mamani Quea, 2021)	Esta variable se mide mediante un experimento.	Logros de competencias  Resolución de problemas algebraicos  Complacencia con el método de enseñanza	Competencias matemáticas  Actitud hacia el aprendizaje	1-20  1-19  1-5	Prueba de conocimiento  cuestionario	Puntaje Aprobó (11-20) Desaprobó (0-10)  1=Poco satisfecho 2=Satisfecho 3=Muy satisfecho

## ANEXO 4: Carta de presentación

### CARTA DE PRESENTACIÓN

Cleoge Zenaida Paulino Moreno y Laura Estela de la Cruz Yactayo de Pucutay, Chimbote- 2022

Celular: 937077662 981107555

Correo: [paulinozenaida18@gmail.com](mailto:paulinozenaida18@gmail.com) , [lauradelacruzactayo@gmail.com](mailto:lauradelacruzactayo@gmail.com)

10/8/2022

**Sr. director de la I.E. Politécnico Nacional del Santa- Chimbote**

**Job Félix Aguirre Espinoza**



Estimado Sr. director,

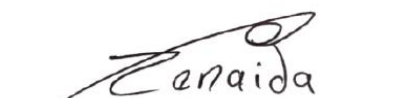
Es un placer saludarle cordialmente. La presente tiene como propósito expresar nuestro respetuoso saludo y presentarnos ante usted en calidad de estudiantes de la Maestría en Informática Educativa y Tecnologías de la Información de la Universidad Católica de Trujillo.

En esta ocasión, nos dirigimos a usted con el fin de solicitar formalmente su permiso para llevar a cabo nuestro Proyecto de Tesis en la prestigiosa Institución Educativa "Politécnico Nacional del Santa", la cual dignamente usted dirige. Nos sería de gran valor contar con su autorización para acceder a la institución y recopilar la información necesaria que nos permitirá desarrollar nuestra investigación Titulada Aplicativo Móvil con RA para mejorar el rendimiento académico de estudiantes.

Nos comprometemos a seguir los protocolos y normativas establecidos por la institución para garantizar el respeto y la integridad durante todo el proceso de investigación. Asimismo, nos ponemos a disposición para coordinar cualquier reunión o presentación adicional que considere necesaria para abordar este asunto de manera más detallada.

Agradecemos de antemano su atención a esta solicitud y quedamos a la espera de una respuesta favorable. Quedamos a su disposición para cualquier aclaración o información adicional que requiera.

Atentamente,



Cleoge Zenaida Paulino Moreno

DNI 48158417



Laura Estela de la Cruz Yactayo de Pucutay

DNI 32932963

**ANEXO 5: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos**

**AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN**

Yo, Job Félix Aguirre Espinoza, identificado con DNI 32951783, en mi calidad de Director, del área de I.E de la institución Politécnico Nacional Del Santa, con Código Modular 0577080, Enrique Meiggs 680, Miramar Bajo, en la ciudad de Chimbote.

**OTORGO LA AUTORIZACIÓN,**

Al /la/s Sr(a/es) Lic. Cleoge Zenaida Paulino Moreno, identificada con DNI 48158417 y Br. Laura Estela De La Cruz Yactayo De Pucutay, identificada con DNI N°32932963, del Programa de Maestría en Informática Educativa y tecnologías de la información, para que utilice la siguiente información de la empresa: acceso para trabajar con los estudiantes del 2° del nivel secundaria y docentes de matemática del grado en mención, asimismo para que apliquen encuestas a dichos estudiantes. También tendrán acceso a las sesiones de clase del área de matemática. Con la finalidad de que pueda desarrollar su ( ) Informe estadístico, ( ) Trabajo de Investigación, ( x) Tesis para optar el grado académico de Maestro.

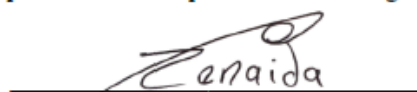
( ) Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCT.

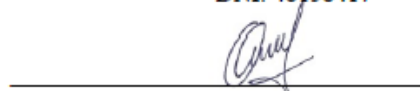
Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

- ( ) Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o  
( x ) Mencionar el nombre de la empresa.

Firma y sello del Representante Legal  
DNI: 32951783

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.

  
Firma del Estudiante  
DNI: 48158417

  
Firma del Estudiante  
DNI: 32932963

## ANEXO 6: Asentimiento informado

**Título del estudio:** APLICATIVO MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA CHIMBOTE 2023

**Maestros:** Lic. Cleoge Zenaida Paulino Moreno, con DNI 48158417 y Br. Laura Estela De La Cruz Yactayo De Pucutay, con DNI N° 32932963, egresados de la Maestría en: INFORMÁTICA EDUCATIVA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

### **Introducción:**

Estamos llevando a cabo un estudio sobre los efectos del Aplicativo Móvil con Realidad Aumentada en el área de matemática, esta investigación tiene como objetivo Objetivo General: Mejorar el Rendimiento Académico en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la I.E Politécnico nacional del santa con el uso del AppM con RA. De Esta manera contribuir en la enseñanza y aprendizaje de los docentes y estudiantes.

**Información de contacto:** Si tiene alguna pregunta o inquietud sobre el estudio, comunicarse a los siguientes correos

[paulinozenaida18@gmail.com](mailto:paulinozenaida18@gmail.com)

Cel: 937077662

[lauradelacruzayactayo@gmail.com](mailto:lauradelacruzayactayo@gmail.com)

Cel: 981107555

**Procedimiento de selección:** Se seleccionó el grupo de estudio por conveniencia. Estudiantes del 2° grado del nivel secundaria que cuenta con dos secciones 2 “A” y 2 “B”; los de 2 “A” conforman el grupo experimental; son quienes usarán el Aplicativo Móvil con Realidad Aumentada durante las sesiones de clase de matemática, y 2 “B” conforma el grupo de control, quienes seguirán desarrollando las sesiones de clase de forma tradicional.

**Descripción del estudio:** El estudio consiste en la incorporación del Aplicativo Móvil Con Realidad Aumentada durante las sesiones de clase del área de matemática durante 3 meses y luego seles aplicara una prueba escrita para medir el rendimiento académico.


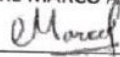



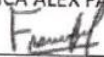


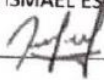
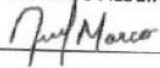
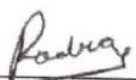
**Beneficios del estudio:** Los beneficios potenciales de participar en la investigación, mejorara su rendimiento académico en el área de matemática.

**Riesgos potenciales:** ninguno.

**Confidencialidad y privacidad:** Toda la información personal recopilada durante el estudio se mantendrá en confidencialidad y solo se utilizará con fines de investigación.

Derechos del participante: Tiene derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias negativas. También tiene derecho a pedir más información sobre el estudio y a recibir una copia del consentimiento informado.

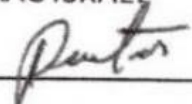
**Asentimiento del participante:** Entiendo el propósito del estudio y los procedimientos que se llevarán a cabo. Comprendo que puedo retirarme del estudio y prohibir la continuidad en cualquier momento sin consecuencias negativas. Estoy de acuerdo con la participación en el estudio y permitir que se recopile y se utilice información del segundo grado del nivel secundaria de la I.E Politécnico nacional del Santa con fines de investigación.

Nombres y Apellidos:	AGUILAR RODRIGUEZ FABIAN MAURICIO
Firma	
Nombres y Apellidos:	AGUIRRE YZAGUIRRE MARCO ANTONIO
Firma	
Nombres y Apellidos:	AVILA SUYON IKER ASIER
Firma	
Nombres y Apellidos:	AZAÑERO MORALES JORGE JEAN POOL
Firma	
Nombres y Apellidos:	BERMUDEZ CERRINOS FRANCOSE FABIANNY
Firma	
Nombres y Apellidos:	BOCANEGRA INCA ALEX FABRIZIO
Firma	
Nombres y Apellidos:	CERNA LOYOLA ANTHONY SMITH MARINO
Firma	
Nombres y Apellidos:	CRISANTO TIMOTEO YULIANS SMICK
Firma	
Nombres y Apellidos:	GONZALES CASTRO ISMAEL ESTEBAN
Firma	
Nombres y Apellidos:	HARO RODRIGUEZ MARCOS ALBEIRO
Firma	
Nombres y Apellidos:	MARTINEZ CORTEZ RODRIGO FABRISIO
Firma	

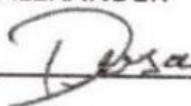
Nombres y Apellidos: MARTINEZ CORTEZ RODRIGO FABRISIO

Firma \_\_\_\_\_ 

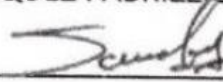
Nombres y Apellidos: PACORA ORTIZ ISAAC ISRAEL

Firma \_\_\_\_\_ 


Nombres y Apellidos: PAULINO DEZA MISAEL ALEXANDER

Firma \_\_\_\_\_ 

Nombres y Apellidos: SANCHEZ VELASQUEZ FABRIZIO ENMANUEL

Firma \_\_\_\_\_ 

Nombres y Apellidos: VELIZ NARRO ALESSANDRO PIRLO

Firma \_\_\_\_\_ 

Fecha: 1 de junio 2023

### ANEXO 7: Matriz de consistencia

Titulo	Formulación del problema	hipótesis	objetivos	Variables	Dimensiones	Método
<p>APLICATIVO MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA CHIMBOTE 2023</p>	<p>Problema general: ¿De qué manera el AppM con RA mejora el ReA en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS? Problemas Específicos: ¿Cuáles son las dificultades específicas por los que presentan bajo ReA los escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS?</p>	<p>Hipótesis General: La incorporación del AppM con RA mejorará el ReA en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS.  Hipótesis Específicos: AppM con RA mejorará el ReA mejorará el aprendizaje de Algebra en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS.  El AppM con RA mejorará el aprendizaje en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario</p>	<p>Objetivo General: Mejorar el ReA en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS con el uso del AppM con RA.</p>	<p>V1: AppM con RA</p>	<p>Presencia - ausencia</p>	<p><b>Tipo:</b> Aplicada <b>Enfoque:</b> Cuantitativo <b>Nivel:</b> Causal Explicativa <b>Diseño:</b> Cuasi experimental <b>Población:</b> 30 escolares del 2° de la IEPNS <b>Muestra:</b> 30 escolares del 2° de la IEPNS <b>Técnicas:</b> Encuesta y prueba <b>Instrumentos:</b> -Prueba de conocimiento Y Cuestionario</p>
			<p>Objetivos específicos: Reconocer el nivel de ReA en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS  Evaluar la mejora del ReA en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS después del uso de AppM con RA.</p>	<p>V2: ReA</p>	<p>Logros de competencias  Resolución de problemas algebraicos  Complacencia con el método de enseñanza</p>	



	<p>¿Cuál es el impacto del uso del AppM con RA en la comprensión de conceptos y aptitudes geométricos en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS?</p> <p>¿Cómo influye el AppM con RA en satisfacción de la enseñanza y aprendizaje de la algebra en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS ?.</p>	<p>de la IEPNS, ya que permite la visualización, manipulación de objetos, gráficos y algebraicos.</p> <p>La incorporación del AppM con RA en la enseñanza y aprendizaje de algebra en el curso de matemática mejorará la contribución activa de los escolares, fomentando el interés y la motivación por la materia</p>	<p>Identificar nivel de satisfacción de la enseñanza y aprendizaje de la algebra en escolares del curso de matemática de 2° del nivel secundario de la IEPNS.</p>		<p>Métodos de análisis de investigación: Mediante SPS y EXCEL</p>
--	---	---	---	--	---

## ANEXO 8: Validación de instrumentos

### INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del informante: Dr. Iparraguirre Villanueva Orlando Clemente
- 1.2 Institución donde labora: Universidad Norbert Wiener
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación: JUICIO DE EXPERTO
- 1.4 Autor del instrumento: Lic. Cleoge Zenaida Paulino Moreno, y Br. Laura Estela De La Cruz Yactayo De Pucutay
- 1.5 Título de la Investigación: **APLICATIVO MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA CHIMBOTE 2023**

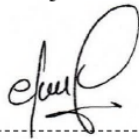
#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				
		0	6	1	16	6	2	3	3	4	4	5	56	61	6	7	7	8	8	9	96	
		5	1	1	20	2	3	3	4	4	5	5	60	65	7	7	8	8	9	9	10	
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																		8	6		
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																		8	7		
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																		9	0		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																		8	5		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																		8	4		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																		8	3		
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos																		8	4		

	teórico- científicos																							
8.COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores.																					9 0		
9.METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																					8 6		
10 PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación.																					8 6		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: .....Aplicable.....

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 86 Lugar y Fecha: Chimbote, 16 de junio 2023



-----  
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

**TABLA DE VALORACIÓN DEL EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO**

**INSTRUCCIONES:**

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

**E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar**

**Las categorías a evaluar son:** Redacción, contenido, congruencia y pertinencia.  
En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

Nº Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
1		B				
2	E					
3		B				
4	E					
5		B				
6	E					
7	E					
8	E					
9	E					
10	E					
11	E					
12	E					
13	E					
14	E					
15		B				
16	E					
17	E					
18	E					
19	E					
20		B				

**CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN:**

	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

**Evaluado por:**

APELLIDOS Y NOMBRES: Dr Iparraguirre Villanueva Orlando Clemente.

COLEGIATURA: 95884

DNI: 40604944



Firma

Fecha: 16/06/2023

DNI 40604944. Teléfono 94724256

## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del informante: GOMEZ HURTADO HEBER
- 1.2 Institución donde labora: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERU
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación: JUICIO DE EXPERTO
- 1.4 Autor del instrumento: Lic. Cleoge Zenaida Paulino Moreno, y Br. Laura Estela De La Cruz Yactayo De Pucutay
- 1.5 Título de la Investigación: APLICATIVO MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA CHIMBOTE 2023

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

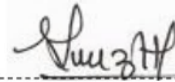
INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA			
										41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																	85			
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																	81			
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																			95	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																	81			
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																	85			

6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																				81		
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos																				86		
8.COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores.																				90		
9.METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																				86		
10.PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación.																				86		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: .....Aplicable.....

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 86

Lugar y Fecha: Chimbote, 16 de junio 2023



FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI 32984614. Teléfono 950876505

**TABLA DE VALORACIÓN DEL EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO**

**INSTRUCCIONES:**

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

**E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar**

**Las categorías a evaluar son:** Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

Nº Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
1		B				
2	E					
3		B				
4	E					
5	E					
6	E					
7	E					
8	E					
9	E					
10	E					
11	E					
12	E					
13	E					
14	E					
15		B				
16	E					
17	E					
18	E					
19	E					
20	E					



**CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN:**

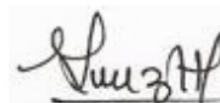
	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

**Evaluado por:**

APELLIDOS Y NOMBRES: GOMEZ HURTADO HEBER

COLEGIATURA: 88147

DNI: 32984614



Firma

Fecha: 16/06/2023

## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1.6 Datos Generales Apellidos y nombres del informante: Mg. Flores Flores Eder Richard

1.7 Institución donde labora: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote

1.8 Nombre del Instrumento motivo de Evaluación: JUICIO DE EXPERTO

1.9 Autor del instrumento: Lic. Cleoge Zenaida Paulino Moreno, y Br. Laura Estela De La Cruz Yactayo De Pucutay

1.10 Título de la Investigación: APLICATIVO MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA CHIMBOTE 2023

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE				BAJA				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				
		0	6	1	16	6	2	3	3	4	4	5	56	61	6	7	7	8	8	9	9	
		5	1	1	20	2	3	3	4	4	5	5	60	65	7	7	8	8	9	9	1	
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.																			9	1	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.																			9	5	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																				9	6
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																				9	6
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			9	5	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar estrategias utilizadas																			9	5	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos																			8	6	
8. COHERENCIA	Entre dimensiones, índices e indicadores.																				9	6

9.METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico																												8 6
10.PERTINENCIA	Es útil y funcional para la investigación.																											9 6	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: .....Aplicable.....

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 93

Lugar y Fecha: Chimbote, 16 de junio 2023.

  
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

**TABLA DE VALORACIÓN DEL EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO**

**INSTRUCCIONES:**

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada Ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

**E= Excelente / B= Bueno / M= Mejorar / X= Eliminar / C= Cambiar**

**Las categorías a evaluar son:** Redacción, contenido, congruencia y pertinencia.

En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

N.º Ítems	Alternativas de Evaluación					Observaciones
	E	B	M	X	C	
1	e					
2	E					
3		B				
4	E					
5	E					
6	E					
7	E					
8	E					
9	E					
10	E					
11	E					
12	E					
13	E					
14	E					
15	E					
16	E					
17	E					
18	E					
19	E					
20	E					

**CONCLUSIÓN DE LA EVALUACIÓN:**

	<b>DEFICIENTE</b>	<b>ACEPTABLE</b>	<b>BUENO</b>	<b>EXCELENTE</b>
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

**Evaluado por:**

APELLIDOS Y NOMBRES: Mg. Flores Flores Eder Richard

COLEGIATURA: 173643

DNI: 45652000



Firma

Fecha: 16/06/2023

DNI: 45652000, Teléfono: 952 548 373

## ANEXO 9: Imagen del porcentaje de Turnitin

### APLICATIVO MÓVIL CON REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA CHIMBOTE 2023

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Federation University Trabajo del estudiante	1%
2	Submitted to Liberty University Trabajo del estudiante	1%
3	stemeducationjournal.springeropen.com Fuente de Internet	1%
4	Submitted to University of Southern Mississippi Trabajo del estudiante	1%
5	Submitted to Central Queensland University Trabajo del estudiante	1%
6	www.scilit.net Fuente de Internet	1%
7	Harish Dutt Sharma, Yogesh Misra, Sumit Kumar, B. Madhav Rao, Bhupati Ch. "Expanding an Education-based Collision Detection System Created on Virtual Reality	1%