

Universidad Católica de Santa María
Escuela de Postgrado
Maestría en Educación con Mención en Gestión de los Entornos
Virtuales para el Aprendizaje



Eficacia del software Mathpapa en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo. Arequipa, 2024

Tesis presentada por las Bachilleres:

Chambi Gutierrez, Yolanda Goya

ORCID: 0009-0001-1392-7468

Condori Mamani, Yolanda

ORCID: 0009-0001-0726-5263

Charrez Iqueapaza, Delia Cleotilde

ORCID: 0009-0003-0726-5263

para optar el Grado Académico de Maestro en Educación con Mención en Gestión de los Entornos Virtuales para el Aprendizaje

Asesora:

Dra. Jara Herrera, Melva Rina

ORCID: 0000-0003-2212-2300

Arequipa – Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA DE POSTGRADO
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 30 de Junio del 2025

Dictamen: 013826-C-EPG-2025

Visto el borrador del expediente 013826, presentado por:

2018000812 - CHAMBI GUTIERREZ YOLANDA GOYA

2018001092 - CONDORI MAMANI YOLANDA

2018000852 - CHARREZ IQUEAPAZA DELIA CLEOTILDE

Titulado:

**EFICACIA DEL SOFTWARE MATHPAPA EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESUELVE
PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN ESTUDIANTES DE 3º DE
SECUNDARIA DE LA LE. SAN JOSÉ DE COTTOLENGO. AREQUIPA, 2024**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**29423044 - NIETO BOLAÑOS NICOLA VERONICA
DICTAMINADOR**



**30830016 - SIU ANTEZANA ROCIO JACKELINE
DICTAMINADOR**



**04411473 - BELTRAN MOLINA ROSA PATRICIA
DICTAMINADOR**



Eficacia del software Mathpapa en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo. Arequ

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María	2%
	Trabajo del estudiante	
2	hdl.handle.net	1%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.ucsm.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
4	repositorio.unc.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	epperu.org	1%
	Fuente de Internet	
6	rei.esprint.tech	1%
	Fuente de Internet	

DEDICATORIA

A Dios por enseñarme el camino para poder concretar mi carrera. Por regalarme el don de la fortaleza que me ha permitido superar los desafíos y llegar hasta aquí.

A mi padre Timoteo, mi angelito que me enseñó a luchar día a día. A mi madre Nicolasa, por su incondicional apoyo, compañía, dedicación y amor.

A todas las personas especiales a mi lado que me brindan su apoyo, su fe en mí ha sido el motor que me ha permitido completar este camino, por sus palabras de aliento, por sus consejos, por su presencia y cariño, gracias por ser mi pilar en los momentos difíciles. Esta tesis es un tributo para todos ustedes.

Yolanda C.

A mi querido hijo Álvaro, quien nos dejó demasiado pronto, cuya luz y energía siguen iluminando mi camino. A mi madre Pascuala, quien me ha enseñado a ser fuerte y a nunca rendirme. A la memoria de mi padre Severo, quien me enseñó a ser una persona de fe, carácter y principios.

A mis hermanos Mario, Carmen, Luzmila, Nelly, Mery, Mercedes, German y Humberto, quienes me han acompañado en cada momento de alegría, tristeza y alentando en cada paso de este camino.

A mis sobrinos, quienes me han enseñado a disfrutar de la vida y a encontrar la alegría en cada momento. Esta tesis es un regalo para ustedes, testimonio de amor.

Yolanda Ch.

A Dios y la Virgen María por ser mi guía y fortaleza. A mi mamita Genara, a mi hermana María y a mi hermano Erick por ser los pilares en mi vida.

A mi hija Vania mi orgullo y mi mayor alegría y motivación para seguir adelante y poder ser un ejemplo para ella.

Delia Ch.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento:

A la Universidad Católica de Santa María y al programa Beca maestro 3.0 por brindarnos la oportunidad de realizar nuestros estudios de maestría en un ambiente académico de excelencia. Su compromiso con la investigación y la innovación ha sido fundamental para nuestro crecimiento profesional y personal.

A nuestra asesora por su guía, apoyo y orientación durante todo el proceso de investigación.

A la institución CIRCA por su colaboración y respaldo en la realización de esta investigación. Su compromiso con la investigación y el desarrollo ha sido fundamental para la realización de este proyecto.

A director, padres de familia y estudiantes de la I.E. San José de Cottolengo- CIRCA por permitarnos desarrollar la investigación, su colaboración y entusiasmo han sido fundamentales para su culminación.

Al Lic. Walter Reynaldo Gallegos Ramos, director de la I.E. San José de Cottolengo – CIRCA, por su apoyo y orientación durante todo el proceso.

A todos los colegas y colaboradores que participaron en esta investigación, por su ayuda en la aplicación, recopilación de datos, revisión de nuestro trabajo y valiosos comentarios enriquecieron esta investigación de manera que jamás imaginamos.

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo Determinar la eficacia del software Mathpapa en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo. Arequipa, 2024. En cuanto a la metodología es una investigación aplicada, presenta un enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y de diseño cuasi experimental. Se aplicaron las técnicas de observación y la encuesta, a través de sus instrumentos la ficha de observación y la prueba de evaluación. Las unidades de estudio lo conformaron, en cantidades iguales de 32 estudiantes en cada grupo. Los resultados demuestran que el nivel de desarrollo de la competencia antes de la aplicación del software en la preprueba en el grupo de control y experimental el 75% obtuvieron de 0 a 10 puntos, con promedios iguales también de 7 puntos. Y después de la aplicación del software Mathpapa en la postprueba del grupo de control solo el 34% alcanzó algún nivel de logro, con un promedio de 11 puntos, y en el grupo experimental el 91% presenta logro destacado (47) y esperado (44%), con 17 puntos promedio. Concluyó en que el software Mathpapa es eficaz en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 3° de secundaria, ya que en la comparación de muestras de la post prueba del grupo de control y del grupo experimental, con la prueba t-student, se obtuvo un valor $p=0.0403 < 0.05$; y en la relación de medias entre la preprueba y postprueba del grupo experimental, se obtuvo el valor $p=0.0189 < 0.05$.

Palabras Claves: Mathpapa, competencia matemática, problemas de regularidad.

ABSTRACT

The research aimed to determine the effectiveness of the Mathpapa software in developing the competence to solve problems of regularity, equivalence, and change in 3rd year secondary school students at the I.E. San José de Cottolengo. Arequipa, 2024. Regarding the methodology, it is an applied research, presents a quantitative approach, explanatory level, and quasi-experimental design. Observation and survey techniques were applied, through their instruments the observation sheet and the evaluation test. The study units were made up of equal numbers of 32 students in each group. The results show that the level of development of the competence before the application of the software in the pre-test in the control and experimental groups, 75% obtained from 0 to 10 points, with equal averages of 7 points. And after the application of the Mathpapa software in the post-test of the control group only 34% reached some level of achievement, with an average of 11 points, and in the experimental group 91% presented outstanding (47) and expected (44%) achievement, with an average of 17 points. It concluded that the Mathpapa software is effective in the development of the competence to solve problems of regularity, equivalence and change in 3rd year high school students, since in the comparison of samples of the post-test of the control group and the experimental group, with the t-student test, a p-value of $0.0403 < 0.05$ was obtained; and in the relationship of means between the pre-test and post-test of the experimental group, the p-value of $0.0189 < 0.05$ was obtained.

Keywords: Mathpapa, mathematical competence, regularity problems.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

ÍNDICE

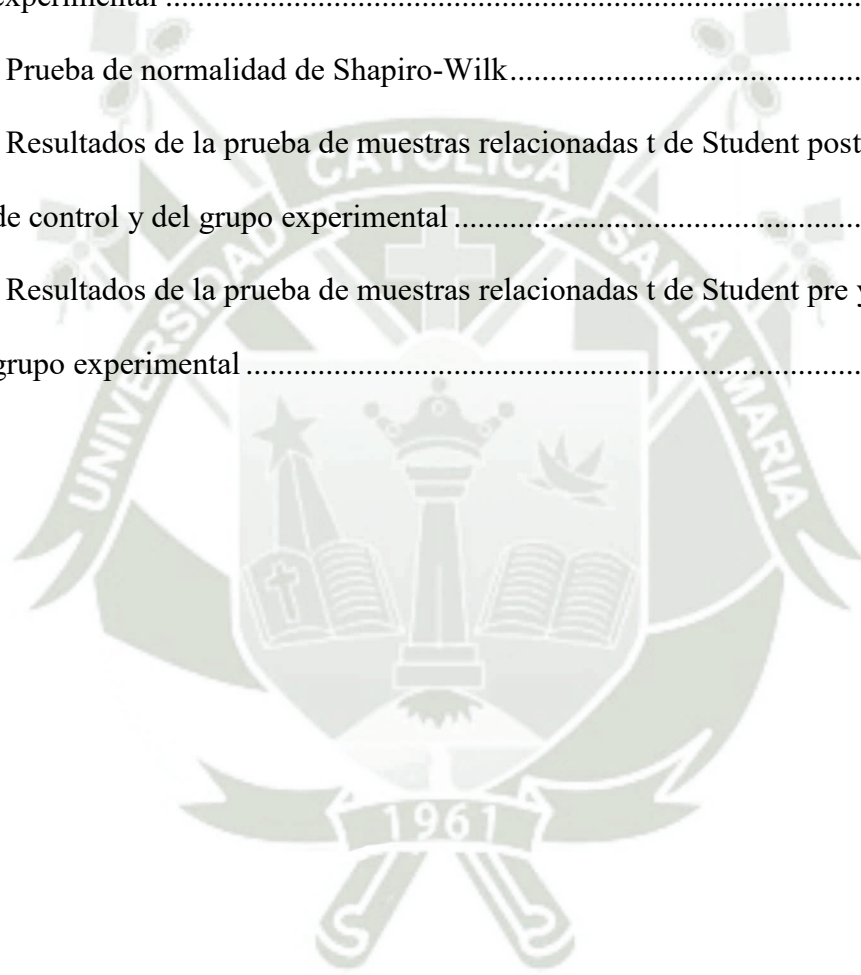
INTRODUCCIÓN	1
HIPÓTESIS	3
OBJETIVOS	4
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	5
1. Marco teórico y conceptual	5
1.1 El software MathPapa	5
1.2 Competencia de resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio	13
2. Análisis de antecedentes investigativos	16
2.1. Antecedentes Internacionales	16
2.2. Antecedentes nacionales	16
2.3. Antecedentes locales	17
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	19
1. Técnicas, Instrumentos y Materiales de Verificación	19
2. Campos de Verificación	19
2.1. Ubicación Espacial.....	19
2.2. Ubicación Temporal.....	20
2.3. Unidades de Estudio.....	20
3. Estrategias de Recolección de Datos.....	21

3.1 Organización	21
3.2. Confiabilidad y validación del instrumento	22
4. Criterios para el Manejo Estadístico de los Resultados	23
CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
1. Resultados de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”	24
1.1 Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráfica	24
1.2 Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.....	32
1.3 Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.	40
1.4 Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.....	48
2. Comprobación de hipótesis	58
3. Discusión de resultados.....	61
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
REFERENCIAS	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Baremo de calificación final	19
Tabla 2. Distribución de la población de estudio según sexo por sección.....	20
Tabla 3. Distribución de la población por grupo	21
Tabla 4. Resolución del problema para transformar los datos de un área en expresión algebraica.....	24
Tabla 5. Resolución de problemas transforma los valores desconocidos en una expresión algebraica.....	26
Tabla 6. Resolución del problema transforma los valores desconocidos en una expresión algebraica gráfica.....	28
Tabla 7. Resolución del problema transforma las variables y relaciones a una expresión algebraica	30
Tabla 8. Expresa su comprensión a través de la interpretación de los datos	32
Tabla 9. Resolución de problemas de expresión de funciones	34
Tabla 10. Resuelve problemas expresando la comprensión de concepto o propiedades de los patrones	36
Tabla 11. Resuelve problemas expresando la comprensión de ecuaciones e inecuaciones.....	38
Tabla 12. Resuelve el problema combinando procedimientos para calcular la suma de coeficientes	40
Tabla 13. Resuelve el problema aplicando estrategias para transformar ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas.....	42
Tabla 14. Resuelve el problema seleccionando y combinando procedimientos para transformar las expresiones simbólicas	44
Tabla 15. Resuelve el problema aplicando estrategias de simplificación de ecuaciones	46
Tabla 16. Resuelve el problema argumentando a través reglas y propiedades algebraicas.....	48

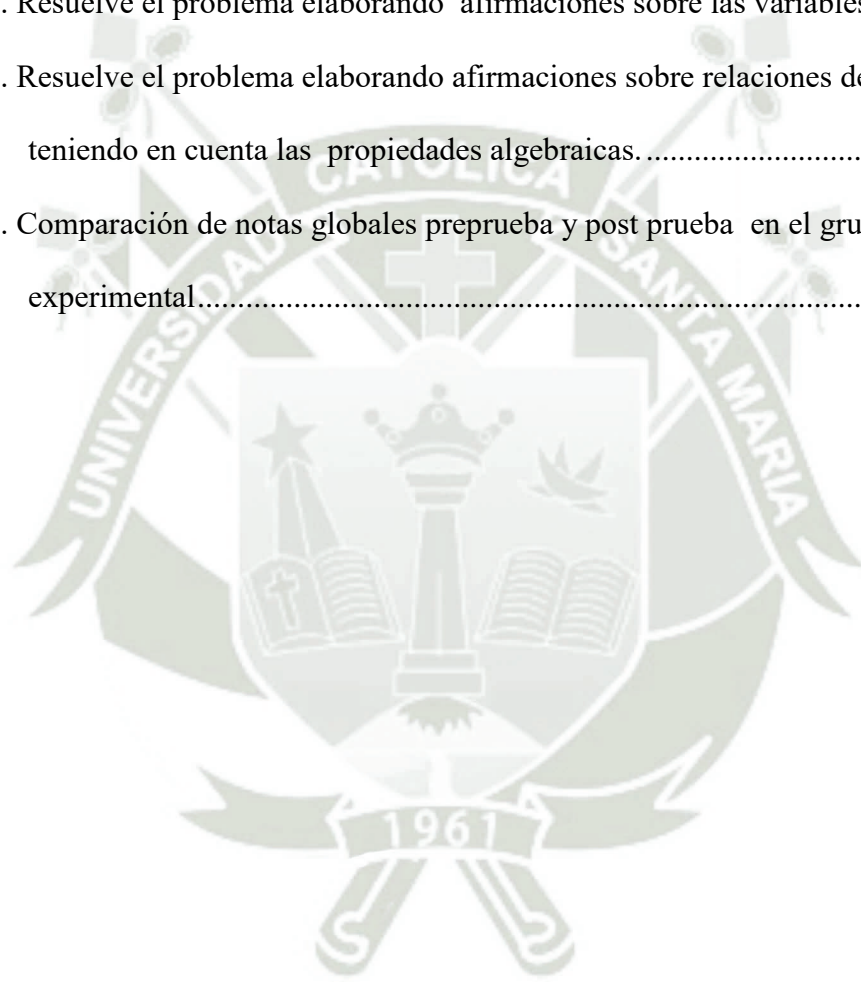
Tabla 17. Resuelve el problema argumentando afirmaciones sobre relaciones equivalencia	50
Tabla 18. Resuelve el problema elaborando afirmaciones sobre las variables.....	52
Tabla 19. Resuelve el problema elaborando afirmaciones sobre relaciones de equivalencia teniendo en cuenta las propiedades algebraicas.....	54
Tabla 20. Comparación de notas globales preprueba y post prueba en el grupo de control experimental	56
Tabla 21. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.....	58
Tabla 22. Resultados de la prueba de muestras relacionadas t de Student post prueba grupo de control y del grupo experimental	59
Tabla 23. Resultados de la prueba de muestras relacionadas t de Student pre y post prueba grupo experimental	60



ÍNDICE DE FIGURAS

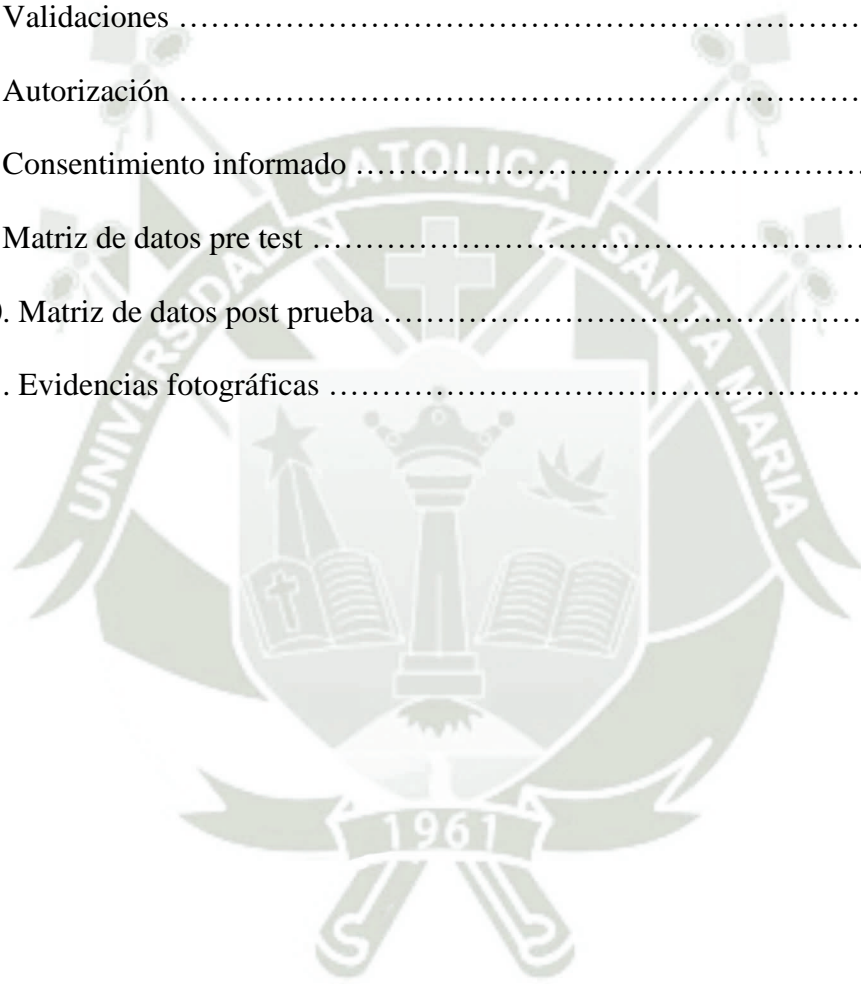
Figura 1. Ejemplo de resolución de Polinomios en el software Mathpapa.....	9
Figura 2. Visualización del módulo calculadora en la pantalla del software MathPapa	10
Figura 3. Visualización de la resolución de ecuaciones	10
Figura 4. Modelo de solución de ecuaciones básicas	11
Figura 5. Ejemplo de gráfico brindado por la aplicación MathPapa	12
Figura 6. Ilustración de la practica en el MathPapa.....	13
Figura 7. Resolución del problema para transformar los datos de una área en expresión algebraica.....	24
Figura 8. Resolución de problemas transforma los valores desconocidos en una expresión algebraica.....	26
Figura 9. Resolución del problema transforma los valores desconocidos en una expresión algebraica gráfica	28
Figura 10. Resolución del problema transforma las variables y relaciones a una expresión algebraica.....	30
Figura 11. Expresa su comprensión a través de la interpretación de los datos	32
Figura 12. Resolución de problemas de expresión de funciones	34
Figura 13. Resuelve problemas expresando la comprensión de concepto o propiedades de patrones	36
Figura 14. Resuelve problemas expresando la comprensión de ecuaciones e inecuaciones ...	38
Figura 15. Resuelve el problema combinando procedimientos para calcular la suma de coeficientes	40
Figura 16. Resuelve el problema aplicando estrategias para transformar ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas	42

Figura 17. Resuelve el problema seleccionando y combinando procedimientos para transformar las expresiones simbólicas.....	44
Figura 18. Resuelve problemas aplicando estrategias de simplificación de ecuaciones	46
Figura 19. Resuelve el problema argumentando a través reglas y propiedades algebraicas ...	48
Figura 20. Resuelve el problema argumentando afirmaciones sobre relaciones equivalencia	50
Figura 21. Resuelve el problema elaborando afirmaciones sobre las variables	52
Figura 22. Resuelve el problema elaborando afirmaciones sobre relaciones de equivalencia teniendo en cuenta las propiedades algebraicas.....	54
Figura 23. Comparación de notas globales preprueba y post prueba en el grupo de control experimental.....	56



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia	75
Anexo 2. Instrumento	77
Anexo 3: Resultados de la estadística de la validez y confiabilidad estadística	82
Anexo 4. Sesiones de aprendizaje	85
Anexo 5. Validaciones	86
Anexo 6. Autorización	96
Anexo 7. Consentimiento informado	97
Anexo 8. Matriz de datos pre test	98
Anexo 10. Matriz de datos post prueba	100
Anexo 11. Evidencias fotográficas	102



INTRODUCCIÓN

Hoy en día la sociedad se enfrenta a múltiples cambios, propiciados principalmente por los avances tecnológicos; en este contexto, surge la necesidad de usar nuevos métodos de enseñanza, donde se formen estudiantes competitivos, obteniendo los conocimientos de una forma más atractiva y a través de recursos digitales: software, documentos, página web, entre otros.

El aprendizaje matemático para los estudiantes es complejo y en otros casos abstracto; así, en nuestro país los resultados en los estudiantes tienen una tendencia al bajo rendimiento, reflejado en los resultados PISA (promedio de 391 puntos), el cual, en comparación con el obtenido en 2018, representa una caída en los resultados, ocupando el puesto 59 de 84 países; así, se evidencia bajo desarrollo de las competencias matemáticas” (Ministerio de Educación, 2023).

En la institución educativa San José De Cottolengo se observa que los estudiantes del tercer grado de secundaria presentan diferentes grados de dificultad respecto al desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; así en el PEI, se destaca como principal problema el bajo rendimiento en el Área de Matemática, ya que el 42% se encuentran en proceso de aprendizaje y solo el 21% alcanza el nivel de logro; en tanto que el 37% se encuentra en inicio.

Así también, en la experiencia como docentes con los estudiantes de este grado, se ha observado que al resolver los problemas se olvidan rápidamente la teoría aprendida, demostrando que los conceptos, métodos y procedimientos objetos de aprendizaje son retenidos en forma mecánica, sin un razonamiento adecuado; de esta manera, el uso del software Mathpapa ofrece una serie de herramientas que facilitará la enseñanza aprendizaje de los contenidos matemáticos.

A partir del uso del software Mathpapa se pretende contribuir a la modificación del enfoque tradicional (enseñanza centrada en el docente), cuya base fundamental es el uso del pizarrón y el discurso pedagógico; y brindar una formación centrada principalmente en el estudiante.

La investigación tiene relevancia metodológica en la medida que permitirá comprobar la eficacia del software en el desarrollo de la competencia de manera sistemática y orientada a la formación de estudiantes más analíticos. Teóricamente es relevante ya que ofrece información sistemática que servirá como referencia para incrementar conocimientos respecto a la aplicación del software Mathpapa; cuyos resultados servirán de referencia para futuras investigaciones. El trabajo se encuentra estructurado en tres capítulos:

El primer capítulo presenta el desarrollo del marco teórico y comprende los aspectos teóricos de las variables investigadas, las definiciones conceptuales y los antecedentes encontrados.

El segundo capítulo presenta el marco metodológico de la investigación y comprende las técnicas e instrumentos de la investigación, el campo de verificación y la estrategia de recolección de datos.

En el tercer capítulo se presentan los resultados de la investigación, sistematizados en tablas estadísticas, representados en figuras.

En la parte final se presentan las conclusiones a las que se ha arribado como resultado de la investigación desarrollada y las recomendaciones como respuesta a los objetivos planteados; así como la bibliografía y anexos respectivos.

HIPÓTESIS

H_1 Es probable que la aplicación del software Mathpapa sea eficaz en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo. Arequipa, 2024.

H_0 Es probable que la aplicación del software Mathpapa no sea eficaz en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo. Arequipa, 2024.



OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la eficacia del software Mathpapa en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo. Arequipa, 2024.

Objetivos Específicos

Identificar el nivel de desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio antes de la aplicación del software Mathpapa en los estudiantes del de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo. Arequipa, 2024.

Establecer el nivel de desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio después de la aplicación del software Mathpapa en los estudiantes de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo. Arequipa, 2024.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1. Marco teórico y conceptual

1.1 *El software MathPapa*

1.1.1 Teorías y definiciones

El software educativo, según Taboada (2018), lo define como:

un instrumento diseñado para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de los niños y jóvenes en la escuela o en sus casas. En comparación con un libro, es interactivo porque hace posible una comunicación y existe un intercambio de información entre la computadora y el usuario. (p.15).

Entonces un software contiene “un conjunto de programas que es usado como instrumento interactivo a través del cual se intercambia información usando como medio necesariamente un dispositivo” (Cabero, 2007, p. 23)

El software matemático es el conjunto de programas educativos o programas didácticos que sirven para el aprendizaje de contenidos matemáticos.

El software matemático “es aquel software que contiene un conjunto de programas didácticos que se emplea para realizar, apoyar o representar problemas matemáticos” (López, 2016, p. 34); entre este tipo de software se encuentran los sistemas algebraicos computacionales y graficadores de funciones, entre otros.

El software MathPapa, es en general una aplicación digital que basada en el álgebra.

Pina (2014) lo define como: “una calculadora algebraica que resuelve operaciones algebraicas, ecuaciones, sistema de ecuaciones, inecuaciones, representación de funciones, etc.; se puede utilizar vía navegador, o vía app” (p.2). También es definido por Gallardo (2021) como: “una útil e importante herramienta educativa en cuanto a matemática se refiere,

funciona básicamente como una calculadora algebraica que permite al usuario resolver las operaciones algebraicas, las ecuaciones, el sistema de ecuaciones, inecuaciones” (p.13)

Entonces es el software creado con fines educativos, es un recurso didáctico muy importante que comprende un conjunto de material didáctico que tiene un soporte de disco o de multimedia educativo que actualmente es mayormente distribuido a través de Internet.

Entre las teorías principales que respaldan en uso de las TICs en la enseñanza aprendizaje se mencionan:

A. Teoría del Conductismo. La teoría del conductismo, propuesta por el psicólogo Watson y posteriormente desarrollada por Skinner, se centra en el estudio del comportamiento observable y medible. De acuerdo con esta teoría, el aprendizaje se produce a través del condicionamiento, ya sea operante o clásico.

B. Teoría del Constructivismo. El constructivismo, asociado a teóricos como Jean Piaget y Lev Vygotsky, sostiene que el aprendizaje es un proceso activo y significativo en el que los estudiantes construyen su conocimiento a partir de sus experiencias previas y la interacción con el entorno. Las TICs han fortalecido esta teoría al proporcionar a los estudiantes un acceso ilimitado a fuentes de información y herramientas de colaboración.

Según Castillo y Jiménez (2019)

La teoría constructivista pone de manifiesto al discente como eje central del proceso de enseñanza- aprendizaje, donde éste es el principal motor de su propio aprendizaje y las TIC le proveen el escenario para que esto se dé. (p. 21)

C. Teoría del Aprendizaje Autodirigido. Las TICs han proporcionado recursos y entornos en línea que permiten a los estudiantes acceder a materiales educativos a su propio

ritmo y según sus intereses. Plataformas de aprendizaje en línea, cursos masivos en línea (MOOCs) y recursos educativos abiertos (REA)

D. Teoría del conectivismo. El conectivismo es una teoría que busca adaptarse a la nueva forma en que la sociedad se comunica, almacena y aprende en las redes de información y comunicación. Según Acuña (2023) “el conocimiento personal se compone de una red, la cual alimenta a organizaciones e instituciones, que a su vez retroalimentan a la red, facilitando de esta forma un nuevo aprendizaje” (p. 34).

E. Teoría del Aprendizaje Experiencial. El aprendizaje experiencial, desarrollado por David Kolb, enfatiza la importancia de aprender a través de experiencias directas. Los entornos de realidad virtual y aumentada también han abierto nuevas posibilidades para la experiencia práctica y la inmersión en diferentes contextos educativos.

F. Teoría del Aprendizaje Significativo. Las TICs han permitido a los educadores diseñar experiencias de aprendizaje más significativas al ofrecer recursos multimedia, videos, animaciones y simulaciones interactivas que pueden conectar nuevos conceptos con el conocimiento previo de los estudiantes.

G. Teoría del conocimiento situado. Propuesta por Young (1993). Internet responde a las premisas del conocimiento situado en dos de sus características: realismo y complejidad.

La Internet es un medio de aprendizaje, porque propicia innovadores entornos. Concibe el conocimiento como una relación activa entre un sujeto y el entorno, por lo que el aprendizaje se da cuando el alumno se involucra en forma activa en un contexto complejo y realístico, como lo es la Internet. (Castillo y Jiménez, 2019, p. 48)

Sin duda, la Internet es la herramienta más utilizada y eficaz en el aprendizaje de hoy, por lo tanto, su uso es ilimitado en cuanto a las diferentes formas en que el alumno concibe su aprendizaje.

1.1.2 Objetivo, características y funciones principales

El objetivo de MathPapa es ayudar al estudiante a aprender álgebra paso a paso.

Gallardo (2021) considera, entre las principales características de este software las siguientes:

- a. Permite la resolución de las ecuaciones lineales y de las ecuaciones cuadráticas.
- b. Permite la resolución de las desigualdades lineales y cuadráticas.
- c. Tiene una gráfica de ecuaciones.
- d. Resuelve los factores de expresiones cuadráticas.
- e. Posee un orden de operaciones paso a paso.
- f. Permite la evaluación de expresiones.
- g. Resuelve sistemas de dos ecuaciones.

En cuanto a las funciones que cumple el software MathPapa se encuentran las siguientes:

A. *Resolución de problemas:* A través de este software se pueden resolver tanto ecuaciones como inecuaciones.

- a. Ecuaciones.
- b. Inecuaciones.
- c. Sistemas de ecuaciones

B. *Calculadora MathPapa:* La plataforma cuenta con una calculadora que puede realizar operaciones matemáticas básicas y avanzadas.

C. *Gráficos:* MathPapa tiene una función que permite visualizar gráficamente ecuaciones y funciones.

D. *Tutoriales y explicaciones:* La plataforma ofrece explicaciones y tutoriales sobre diferentes temas matemáticos.

E. Interfaz amigable: Su interfaz es intuitiva y fácil de usar. Permite ingresar problemas matemáticos directamente en su plataforma web o aplicación móvil, y luego muestra el proceso para resolverlos.

1.1.3 Dimensiones de la aplicación del software MathPapa

Fundamentalmente se desarrolla a través de la calculadora del software, el cual según Gallardo (2021) ofrece operaciones como: “Adición y multiplicaciones, exponentes, polinomiales, funciones gráficas, evaluación de expresiones, resolver ecuaciones y resolver desigualdades” (p. 74)

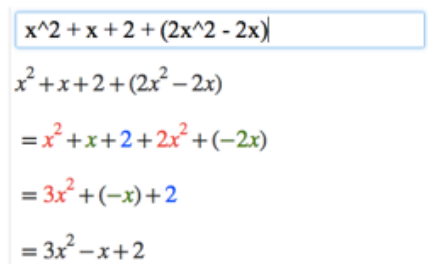
A. Resolviendo polinomios haciendo uso del software MathPapa. El software ofrece un módulo denominado Polinomios.

En las figuras siguientes se presentan algunos ejemplos y modelos del desarrollo de polinomios:

Figura 1

Ejemplo de resolución de Polinomios en el software Mathpapa

$$x^2 + x + 2 + (2x^2 - 2x), (x+3)^2 .$$



$$\begin{aligned} & x^2 + x + 2 + (2x^2 - 2x) \\ & x^2 + x + 2 + 2x^2 - 2x \\ & = x^2 + x + 2 + 2x^2 + (-2x) \\ & = 3x^2 + (-x) + 2 \\ & = 3x^2 - x + 2 \end{aligned}$$

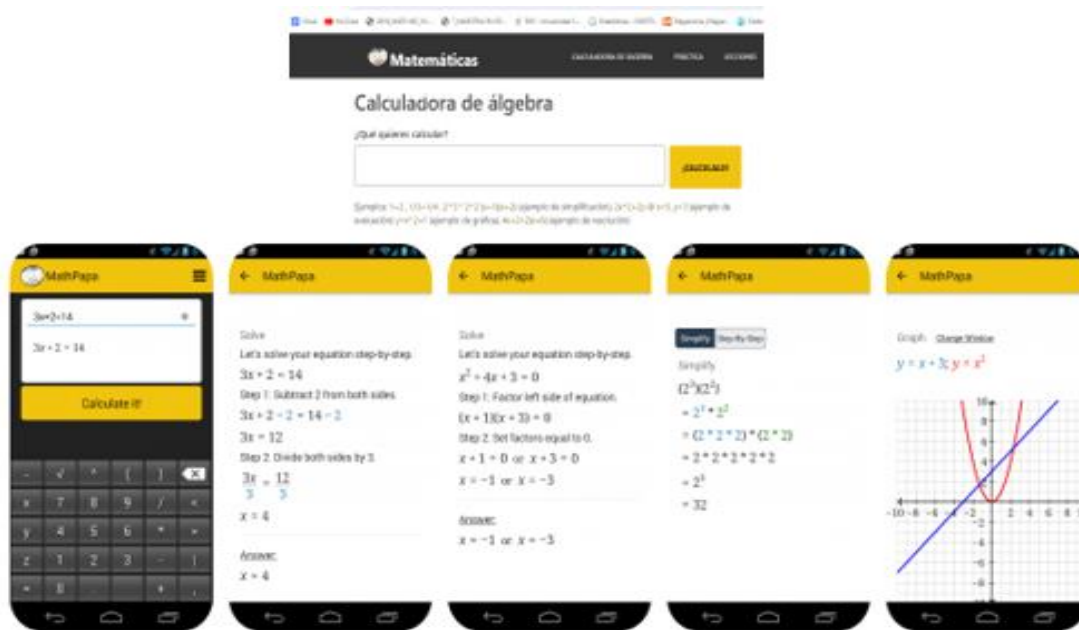
Nota: Mathpapa (2022).

B. Resolviendo ecuaciones haciendo uso del software MathPapa

La calculadora, como herramienta que ofrece el software MathPapa, permite que los estudiantes puedan resolver diferentes ecuaciones, para lo cual se ingresa la ecuación se ingresa la ecuación que desea resolver y mostrara tanto procedimiento como resultado.

Figura 2

Visualización del módulo calculadora en la pantalla del software MathPapa

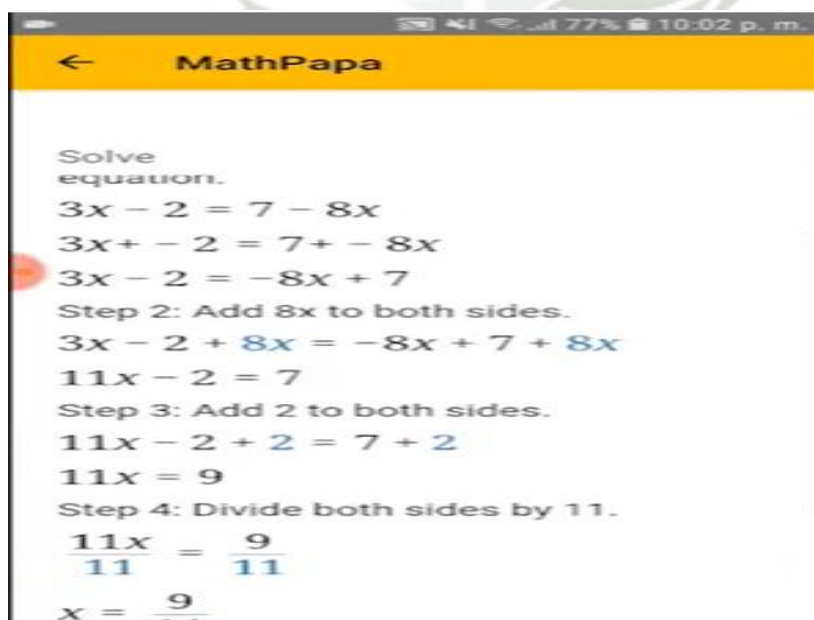


Nota. Páez (2019).

Después de ingresar la expresión, la Calculadora de Álgebra imprimirá una explicación paso a paso de cómo resolver, por ejemplo: $3x+2=14$.

Figura 3

Visualización de la resolución de ecuaciones



Nota: Páez (2019).

A través de la Calculadora de Álgebra se puede comprobar las respuestas para resolver ecuaciones que contienen x.

Ecuaciones e inecuaciones cuadráticas. Respecto a las ecuaciones cuadráticas son las ecuaciones de segundo grado que se representa:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

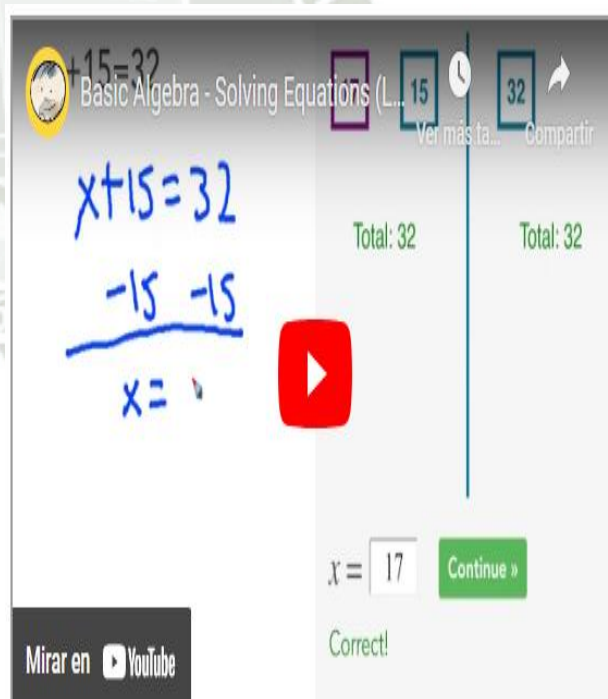
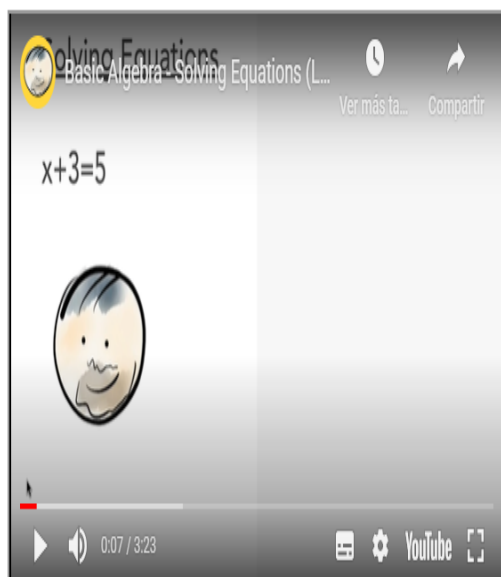
Estas pueden ser completas e incompletas y se resuelven por factorización, fórmula general y completando cuadrados (Larrea, 2022)

También ofrece ejemplos de solución de ecuaciones, resolución de desigualdades y representación gráfica.

Figura 4

Modelo de solución de ecuaciones básicas

Solución de ecuaciones básicas



Nota. Mathpapa (2022).

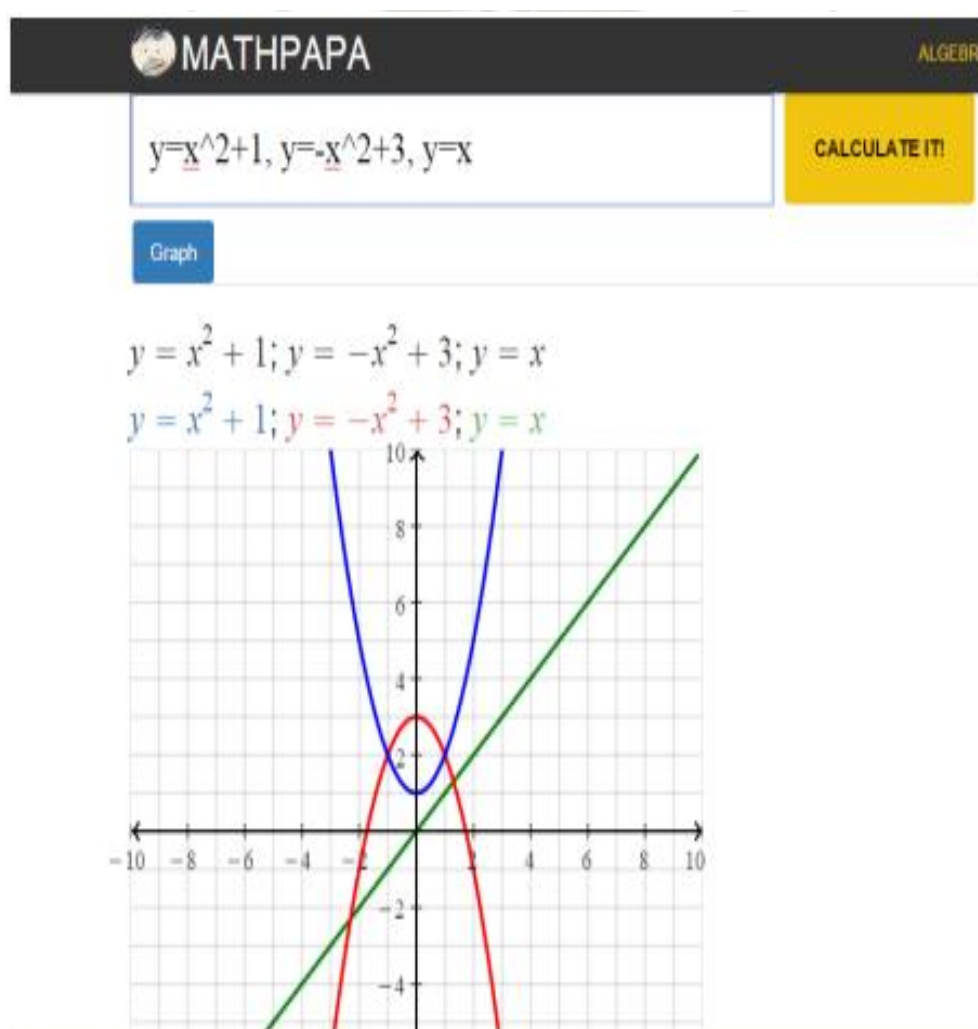
La calculadora de álgebra también puede evaluar expresiones que contienen las variables x e y. Para evaluar una expresión que contiene x e y, se ingresa la expresión

a evaluar, seguida del signo @ y un par ordenado que contenga el valor de x y el valor de y. Algunos ejemplos son: xy en el punto (3,4): xy @ (3,4) . (Gallardo, 2021)

Para graficar un punto, ingrese un par ordenado con la coordenada x; por ejemplo, $y=2x^2+1$; $y=3x-1$. En la siguiente figura se muestra una ilustración de la gráfica en el software.

Figura 5

Ejemplo de gráfico brindado por la aplicación MathPapa.

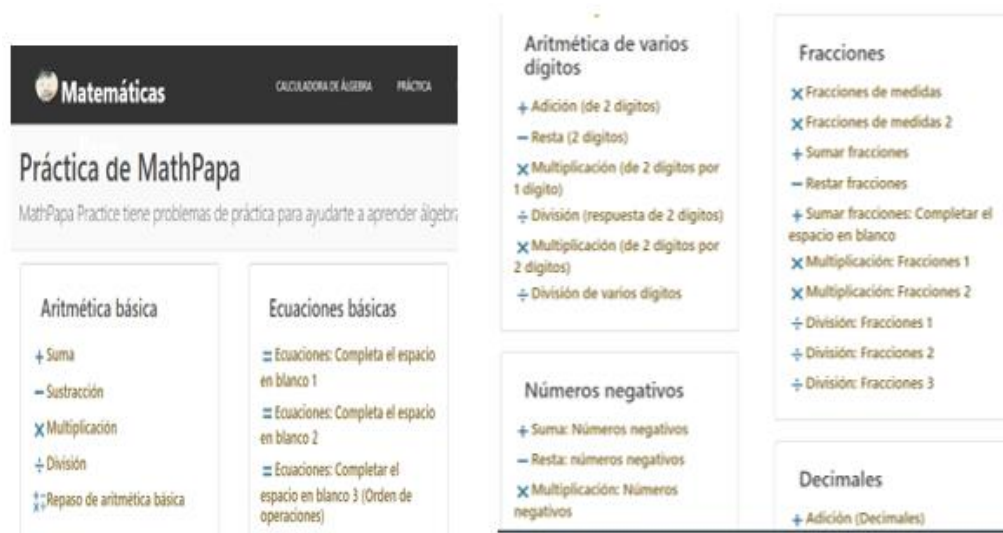


Nota: Gonzales, Trelles y Mora (2017, p. 125)

C. Problemas con ecuaciones. se presentan problemas de práctica con el fin de ayudar a que el estudiante domine los conocimientos matemáticos relacionados a las ecuaciones.

Figura 6

Ilustración de la practica en el MathPapa



Nota. Mathpapa (2022).

D. Magnitudes y proporcionalidad. Una magnitud es todo aquello que tiene la cualidad o propiedad de poder ser medidos, aumentar o disminuir, como el tiempo, la longitud, la masa, etc. Pueden ser:

- a. Magnitudes directamente proporcionales (DP).
- b. Magnitudes inversamente proporcionales (IP).

1.2 Competencia de resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio

1.2.1 Definiciones y Teorías

En el ámbito de la educación y de manera general, una competencia se define como: “la capacidad de movilizar conocimientos, habilidades, capacidades, rasgos y valores para manejar una situación, sin importar cuán compleja o sencilla pueda ser” (Minedu, 2016, p. 83).

La competencia matemática, se refiere “al conjunto de conocimientos, destrezas, cualidades, comprensiones, disposiciones cognitivas, sociales, afectivas y psicomotoras para lograr el desempeño previsto en las matemáticas según lo previsto en el nivel de estudios” (Mazzilli et al., 2016, p. 15). Así, en el proceso de enseñanza y aprendizaje exige la

comprensión del caso, el planteamiento de la situación, el diseño de las estrategias para la resolución de problemas.

Según el Ministerio de Educación (2016) en la competencia resuelven problemas de regularidad, equivalencia y cambio, el estudiante debe ser capaz de:

caracterizar equivalencias, generalizar regularidades y cambiar la magnitud de una cosa en relación con otra utilizando reglas generales que le permitan descubrir valores desconocidos, identificar restricciones y predecir cómo se comportará un fenómeno. Por ello, desarrolla ecuaciones, desigualdades y funciones y emplea métodos, técnicas y recursos para resolver, visualizar o manipular expresiones simbólicas. (p.89)

Como resultado, el razonamiento puede ser tanto inductivo como deductivo. Esta competencia requiere el desarrollo gradual de la interpretación y la generalización del patrón, así como el uso de la igualdad y la desigualdad, para que el estudiante pueda comprender el lenguaje algebraico como una herramienta de modelado.

1.2.2 Capacidades que comprende la competencia Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Para desarrollar competencias, según el Ministerio de Educación (2021c), “el estudiante pone en juego una serie de capacidades integradas (entendidas como un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes), tal como un engranaje en las que se alimentan mutuamente” (p.13).

A. Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. Los contenidos principales para el VII ciclo en el cual se encuentra el 3ero de secundario, comprende: “la resolución de problemas referidos a analizar cambios continuos o periódicos, o regularidades entre magnitudes, valores o expresiones, traduciéndolas a expresiones algebraicas que pueden contener la regla general de progresiones geométricas” (Minedu, 2021b)

Así, los estudiantes que se enfrenta a diversas situaciones ponen en práctica o moviliza sus habilidades para expresar modelos, representar de distintas formas la situación, emplear estrategias

El estándar de logros consiste en que el estudiante logre caracterizar equivalencias y generalizar regularidades y el cambio de una magnitud con respecto de otra, a través de reglas generales que le permitan encontrar valores desconocido, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno.

B. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Consiste en expresar su comprensión de la noción, concepto o propiedades de los patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones estableciendo relaciones entre estas, utilizando lenguaje algebraico y diversas representaciones; así como interpretar información que presente contenido algebraico.

C. Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

El contenido para el VII ciclos es “Selecciona, combina y adapta variados recursos, estrategias y procedimientos matemáticos para determinar términos desconocidos en progresiones geométricas, solucionar ecuaciones lineales o cuadráticas, simplificar expresiones usando identidades algebraicas; evalúa y opta por aquellos más idóneos según las condiciones del problema” (Minedu, 2021b).

D. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. Consiste en elaborar afirmaciones sobre variables, reglas algebraicas y propiedades algebraicas, razonando de manera inductiva para generalizar una regla y de manera deductiva probando y comprobando propiedades y nuevas relaciones.

Cuyo contenido para el VII ciclo es: “Plantea afirmaciones sobre enunciados opuestos o casos especiales que se cumplen entre expresiones algébricas, así como predecir el

comportamiento de variables; comprueba o descarta la validez de la afirmación mediante contraejemplos y propiedades matemáticas” (Minedu, 2021b).

2. Análisis de antecedentes investigativos

2.1. Antecedentes Internacionales

Asqui (2024), en su artículo titulado Recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas en Ecuador. Se utilizó una metodología documental cualitativa, enfocada en recopilar y analizar herramientas, plataformas y recursos digitales para el aprendizaje matemático. Sus resultados demostraron que la integración de estrategias didácticas innovadoras y herramientas digitales mejora significativamente el aprendizaje matemático, y promueve la comprensión profunda y el compromiso de los estudiantes.

Noroña (2022), tuvo como objetivo determinar la incidencia del uso de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de octavo año básica de la Unidad Educativa Pedro Franco Dávila, en la Parroquia de Anconcito del cantón Salinas. Es un estudio fue de tipo descriptiva y bibliográfica, para la recopilación de datos se utilizó la técnica de la encuesta, con la ayuda de la plataforma educativa Google Forms; la muestra 122 estudiantes de las jornadas matutina y vespertina. Los resultados obtenidos demuestran que las herramientas digitales motivarían el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

2.2. Antecedentes nacionales

Álvarez (2024), en su investigación sobre la Experimentación del software algebrator en la competencia matemática: resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en la IEE Pedro E. Paulet. Huacho. 2022, Los resultados demostraron que: en los niveles de aprendizaje sobre traduce datos y condiciones en una expresión algebraica; comunica sus comprensiones de alguna relación algebraica; utiliza alguna estrategia y procedimiento para encontrar reglas generales, y argumenta afirmaciones acerca de relaciones de cambio y

equivalencia, poseen significancia superior por las experimentaciones de Algebrator, en relación al método tradicional. Concluyó con la prueba *t*, una significancia estadística superior, y también en las dimensiones o capacidades; en referencia al modelo tradicional del Currículo Nacional Básico (CNB)

Delgado (2023), en su investigación tuvo como objetivo determinar el nivel de relación entre las variables competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio y comprensión lectora en estudiantes de primer grado de secundaria. La investigación es básica, diseño no experimental, enfoque correlacional; la muestra de 30 alumnos. Los resultados dan cuenta que, respecto a la competencia matemática, el 60 % ha logrado el nivel esperado. Se confirmó que existe relación significativa entre las variables de estudio. Por lo tanto, se concluyó que si los estudiantes mejoran su comprensión de lo leído existe una probabilidad de 79% de que mejoren la competencia de resolver problemas matemáticos enfocados a regular, igualar y cambiar cantidades.

2.3. Antecedentes locales

Gutiérrez, Rossello y Villanueva (2021), en su investigación tuvo como objetivo principal determinar la eficacia de la aplicación del modelo Flipped Classroom. Es una investigación de tipo experimental, en la línea de educación e internet, la muestra fue de 50 estudiantes del segundo grado de educación secundaria, a los que se aplicó el modelo de enseñanza y aprendizaje “Flipped Classroom” utilizando Moodle. Resultados. Los estudiantes antes de aplicar este modelo “Flipped Classroom”, utilizando la plataforma Moodle han estado en los niveles previo al al pasar las estudiantes de los niveles previo al inicio e inicio a los niveles proceso y logro destacado, se ha constatado que esta mejora nace de una eficaz influencia del modelo de Flipped Classroom en el desarrollo de esta competencia.

Apaza (2020), en su investigación tuvo como objetivo determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el logro de los aprendizajes de la competencia matemática

resuelve problemas de forma, movimiento y localización. El diseño de estudio utilizado fue cuasi experimental, tomando una primera medición o pre test, con las calificaciones del primer bimestre, y el post test. Los resultados demostraron que los estudiantes del grupo experimental obtienen mejor promedio de calificaciones que los estudiantes del grupo de control; y con la prueba t de Student indicaron un p-valor de 0,000 alta significancia $\alpha=0,05$. Concluyó que la aplicación del software GeoGebra si tiene influencia significativa en el logro de los aprendizajes de las competencias matemáticas de los estudiantes.



CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

1. Técnicas, Instrumentos y Materiales de Verificación

Para evaluar la variable independiente aplicación del Software Mathpapa se aplicará la técnica de observación, la cual es definida por Sánchez et al. (2018) como: “un procedimiento de recopilación de datos e información que consiste en utilizar los sentidos para observar hechos y realidades sociales presentes y a las personas en el contexto real en donde desarrollan normalmente sus actividades” (p. 98).

Esta técnica hace uso de la observación a fin de verificar su aplicación del Programa Experimental, desarrollado a través de 22 sesiones de aprendizaje, el cual se aplicó al grupo experimental, conformado por 32 estudiantes del 3ero. “B”. En la evaluación de la segunda variable se aplicó la técnica de encuesta a través del instrumento Prueba de Evaluación de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”.

Tabla 1

Baremo de calificación final

Puntaje	Valoración
00 – 10	Inicio
11 – 13	Proceso
14 – 17	Logro esperado
18 – 20	Logro destacado

Nota. Ministerio de Educación

2. Campos de Verificación

2.1. Ubicación Espacial

- País: Perú
- Región: Arequipa

- Departamento: Arequipa
- Provincia: Arequipa
- Distrito: Cerro Colorado (Andrés Avelino Cáceres Mz E, Lote-1)
- Institución Educativa: I.E. San José de Cottolengo

2.2. Ubicación Temporal

La presente investigación se realizó de septiembre del 2024 a enero del 2025.

2.3. Unidades de Estudio

2.3.1. Población

La población la conforman los estudiantes del 3ero de secundaria de la institución educativa, la cual se presenta su distribución según sección y sexo en la tabla siguiente:

Tabla 2

Distribución de la población de estudio según sexo por sección

Sección	Varones	Mujeres	Total
3ero A	19	13	32
3ero B	15	17	32
Total	34	30	64

Criterios de inclusión

Estudiantes matriculados en tercer año.

Estudiantes que asisten regularmente.

Sexo femenino o masculino.

Edades de 13 a 15 años.

Criterios de exclusión

Estudiantes de 1ero., 2do, 4to y 5to.

Edades menores de 13 o mayores de 15 años.

Estudiantes que no asistan en la aplicación de la preprueba y post prueba.

La población de estudio lo comprenden los estudiantes del 3ero. de secundaria de la I.E. “San José de Cottolengo” - CIRCA, que hacen un total de 64 estudiantes, distribuidos en dos grupos de 32 estudiantes para el grupo experimental, correspondiente al 3ero B y los otros 32 estudiantes de tercero “A” para el grupo de control.

Tabla 3

Distribución de la población por grupo

Grupo de estudio	Sección	F
Grupo de control	3ero A	32
Grupo experimental	3ero B	32
Total		64

2.3.2. Muestra

En el desarrollo de la investigación no se tomó muestra alguna, se trabajó con los 64 estudiantes.

2.3.3. Procedimiento de Muestreo.

Se aplicará el muestreo no probabilístico a criterio de las investigadoras.

GE:	O ₁ XO ₂
GC:	O ₃O ₄

3. Estrategias de Recolección de Datos

3.1 Organización

Previamente se realizaron las coordinaciones respectivas con las autoridades de la institución educativa a fin de obtener la autorización y apoyo en la realización de la investigación.

Se elaboraron los instrumentos que constan de las sesiones de aprendizaje y la prueba de evaluación.

Se realizaron las coordinaciones en el proceso de validación de los instrumentos por jueces expertos y estadísticamente.

Se procedió a la aplicación de la pre prueba a los estudiantes; seguidamente se aplicaron las sesiones de aprendizaje planificadas, y al culminar se aplicó la post prueba, realizándose las comparaciones respectivas.

3.2. Confiabilidad y validación del instrumento

Se aplicó dicho instrumento a un grupo piloto de 10 estudiantes y con la prueba de Alfa de Cronbach se realizó la validación estadística, cuyos resultados fueron los siguientes:

Estadística de fiabilidad.

Alfa de Cronbach	N° de elementos
0.763	10

Según el puntaje obtenido el instrumento presenta una alta confiabilidad.

También se validó a través de 3 Jueces Expertos:

Maestra Aguilar Flores, Tessy Milagros.

Maestra Cari Vilca Flor de María

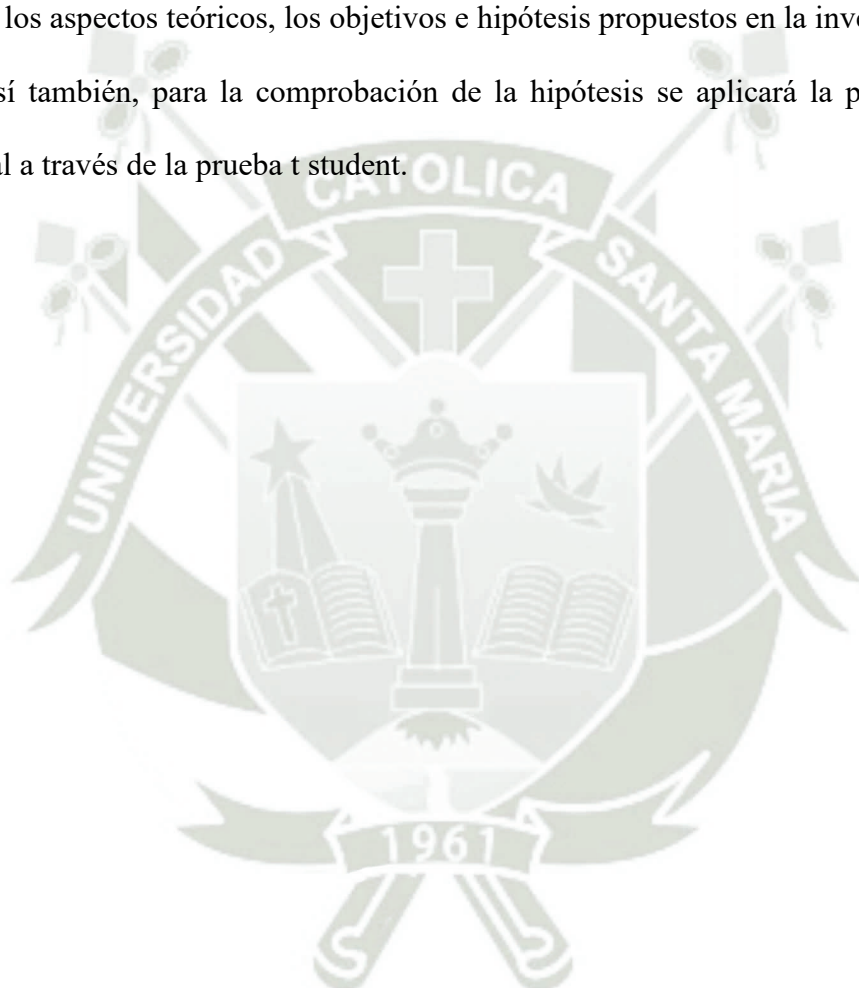
Maestra Quispe Mollapaza Eulalia

Quienes después de la revisión respectiva respecto a la objetividad, medición de cada uno de los instrumentos presentados determinaron que son aplicables, ya que reúnen los requisitos de forma y contenido suficientes para medir los indicadores y variables de la investigación (ver en anexos).

4. Criterios para el Manejo Estadístico de los Resultados

Realizada la recolección de datos a través de la aplicación de los instrumentos, se efectuará el procesamiento respectivo, para lo cual se hará uso del Programa Informático de Excel, usando para su análisis la estadística descriptiva, sistematizando en tablas y figuras. Seguidamente se realizarán las interpretaciones de los resultados, en cuyo análisis se tomará en cuenta los aspectos teóricos, los objetivos e hipótesis propuestos en la investigación.

Así también, para la comprobación de la hipótesis se aplicará la prueba estadística inferencial a través de la prueba t student.



CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Resultados de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”.

1.1 Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráfica

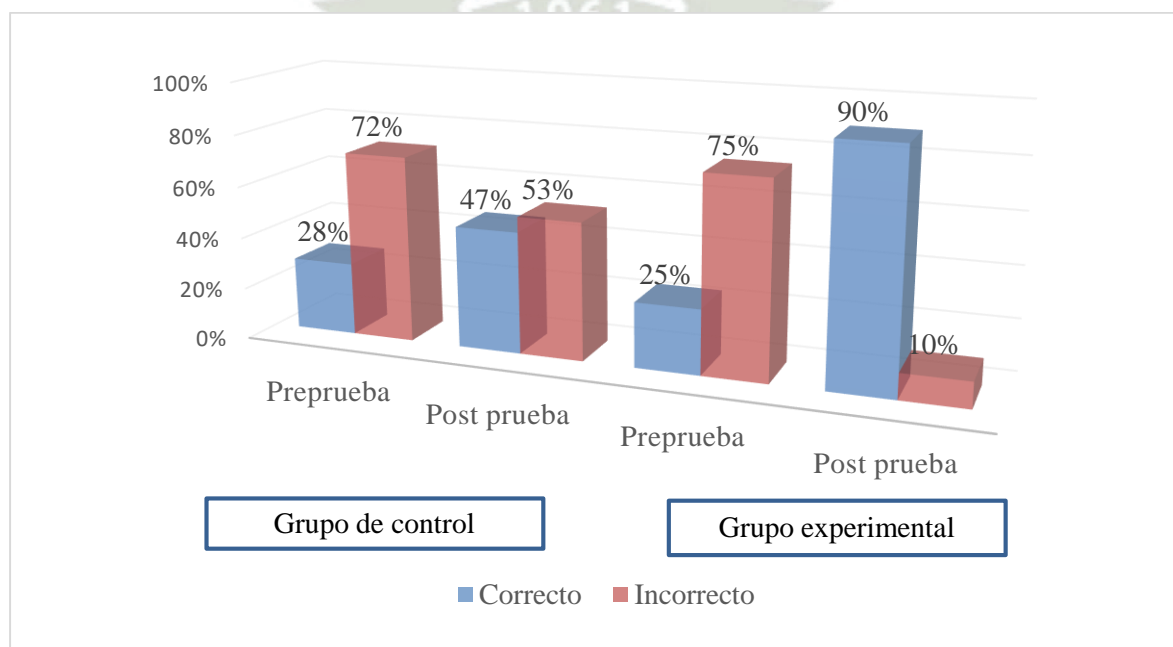
Tabla 4

Resolución del problema para transformar los datos de un área en expresión algebraica

	Grupo de control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	9	28	15	47	8	25	29	90
Incorrecto	23	72	17	53	24	75	3	10
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 7

Resolución del problema para transformar los datos de un área en expresión algebraica



En la preprueba, los resultados sistematizados en la tabla estadística respecto a la resolución de problema para transformar datos de una área en expresión algebraica, en los estudiantes demuestran que solo el 28% de estudiantes del grupo de control y el 25% del grupo experimental resolvieron correctamente el problema para transformar datos de una área en expresión algebraica; así, el porcentaje restante de 72% y 75%, respectivamente, no logro resolver correctamente el problema; por lo tanto, presentó algún grado de dificultad para transformar los datos de una área en una expresión algebraica.

En términos generales, con la aplicación del software Mathpapa es eficaz en la transformación de datos a expresiones algebraicas, ya que se logró incrementar, en 65%, el porcentaje de estudiantes que transforman los datos del área en el problema en una expresión algebraica; mientras que en el grupo de control fue en un reducido 19% de estudiantes.

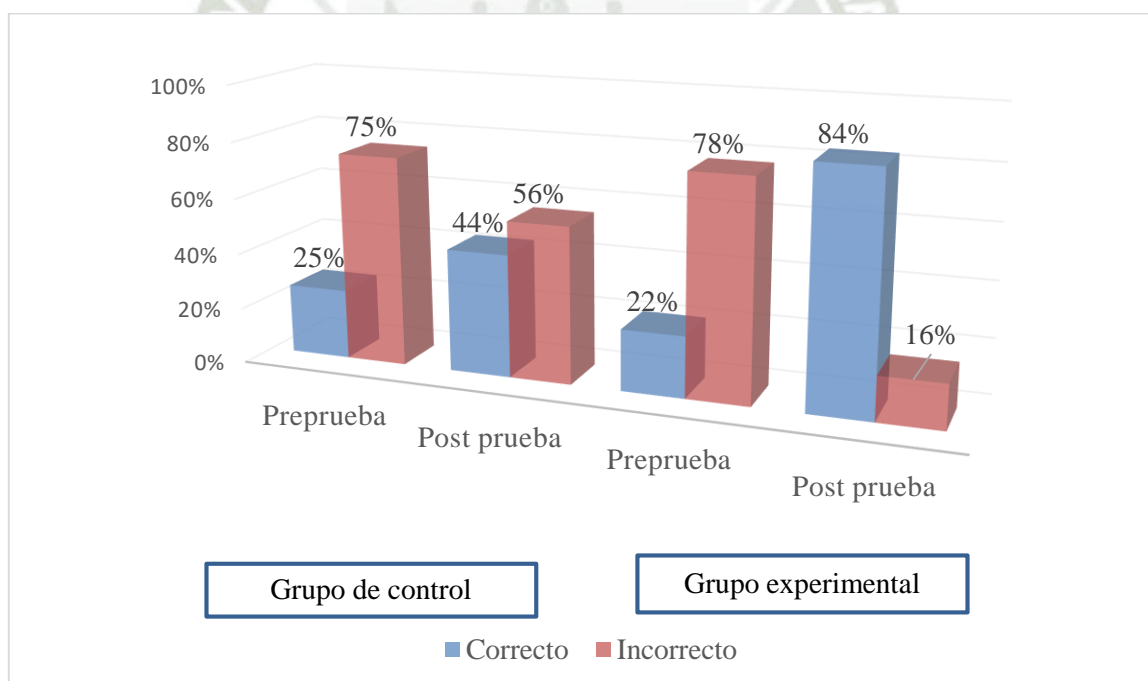
Tabla 5

Resolución de problemas transforma los valores desconocidos en una expresión algebraica

	Grupo de control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	8	25	14	44	7	22	27	84
Incorrecto	24	75	18	56	25	78	5	16
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 8

Resolución de problemas transforma los valores desconocidos en una expresión algebraica



Al evaluar el conocimiento respecto a la resolución del problema transforma los valores desconocidos en una expresión algebraica, se obtuvieron como resultados los siguientes:

Se aprecia en la preprueba que en porcentajes de 25% y 22% de estudiantes del grupo de control y del grupo experimental, respectivamente, transforman correctamente los valores

desconocidos en una expresión algebraica, formulado en el problema; sin embargo, el porcentaje mayoritario de 75% y 78% de estos grupos no lograron resolver el problema correctamente, presentando algún grado de dificultad.

Después de la aplicación del software Mathpapa a través de sesiones de aprendizaje o Programa Experimental se observaron modificaciones porcentuales importantes en el grupo experimental ya que, en la post prueba, el 84% de estudiantes ha logrado resolver el problema y solo un reducido 16% tuvo alguna dificultad para resolverlo.



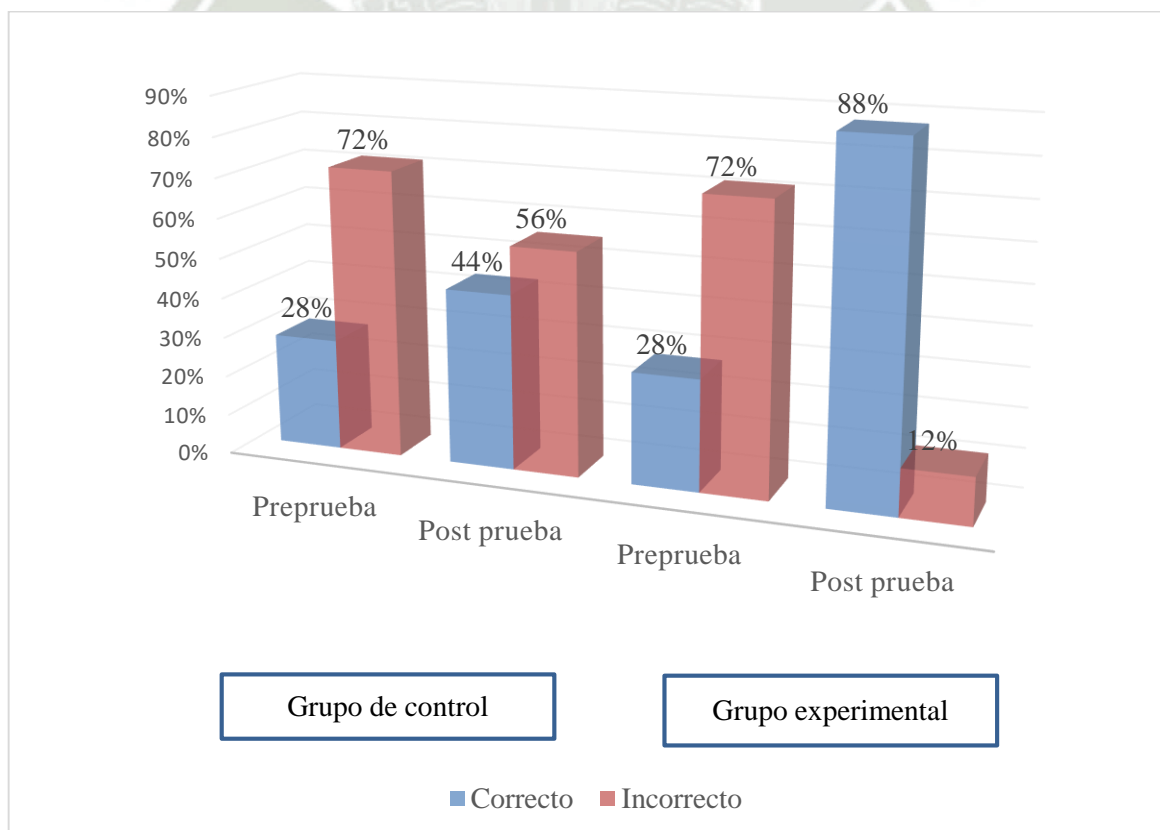
Tabla 6

Resolución del problema transforma los valores desconocidos en una expresión algebraica gráfica

	Grupo de control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	9	28	14	44	9	28	28	88
Incorrecto	23	72	18	56	23	72	4	12
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 9

Resolución del problema transforma los valores desconocidos en una expresión algebraica gráfica



En la tabla estadística sobre la resolución del problema transforma los valores desconocidos en una expresión algebraica gráfica, se observa que en la preprueba y en porcentajes iguales de 28% de estudiantes, en el grupo experimental y de control, respectivamente, resolvieron correctamente el problema; en tanto que el porcentaje restante de 72% presentó dificultades para resolver el problema formulado.

Después de la aplicación del software Mathpapa se observa que en la post prueba en el grupo experimental que la gran mayoría o el 88% de estudiantes lograron resolver el problema transforma los valores desconocidos en una expresión algebraica gráfica y solo un 12% no logró resolverlo.

Se precisa, por tanto, que el Software Mathpapa es efectivo en la transformación de valores desconocidos en una expresión algebraica gráfica.

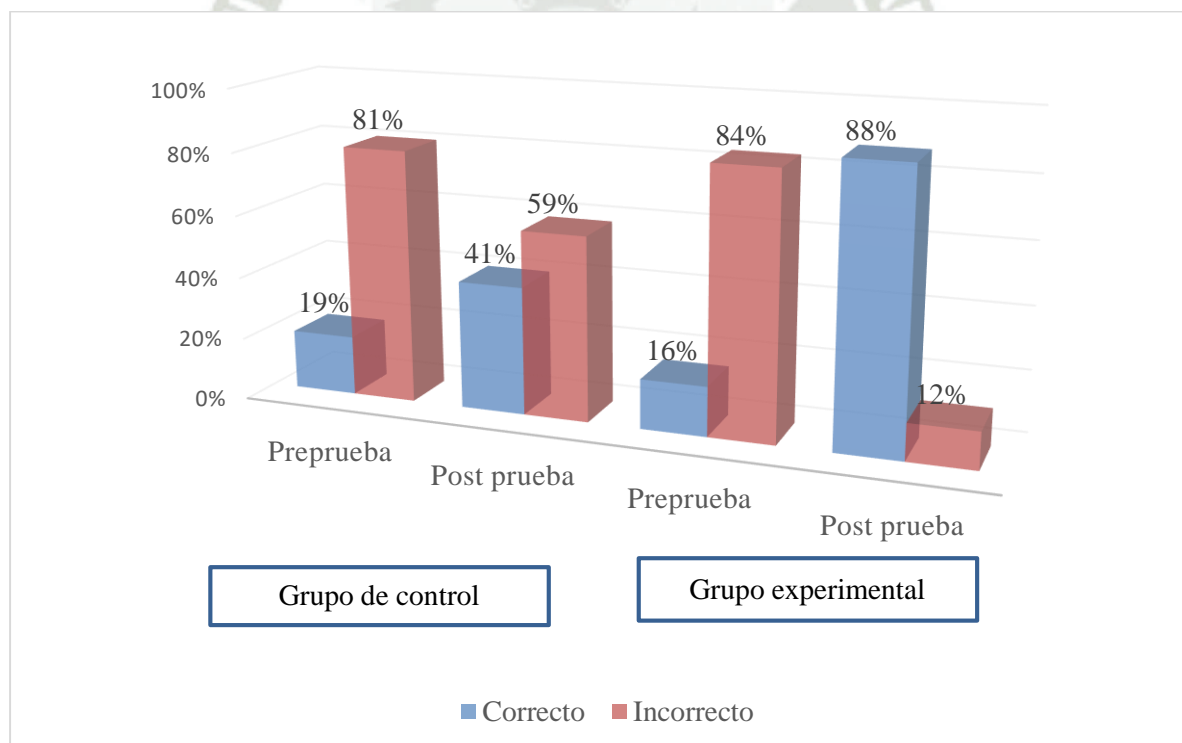
Tabla 7

Resolución del problema transforma las variables y relaciones a una expresión algebraica

	Grupo de control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	6	19	13	41	5	16	28	88
Incorrecto	26	81	19	59	27	84	4	12
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 10

Resolución del problema transforma las variables y relaciones a una expresión algebraica



En la tabla estadística se observa que respecto a la resolución del problema transforma las variables y relaciones a una expresión algebraica, se observa que, en la preprueba, solo el 19% y 16% de estudiantes del grupo de control y del grupo experimental, respectivamente,

resolvieron correctamente el problema; sin embargo, la gran mayoría o el porcentaje restante de 81% y 84% respectivamente no resolvieron el problema correctamente, presentando algún grado de dificultad para resolverlo.

Se precisa, en términos globales que con la aplicación del software Mathpapa se incrementó el porcentaje de estudiantes que logran resolver el problema de transformar las variables y relaciones a una expresión algebraica, evidenciando una mejora importante; favoreciendo el desarrollo de la capacidad traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.



1.2 Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

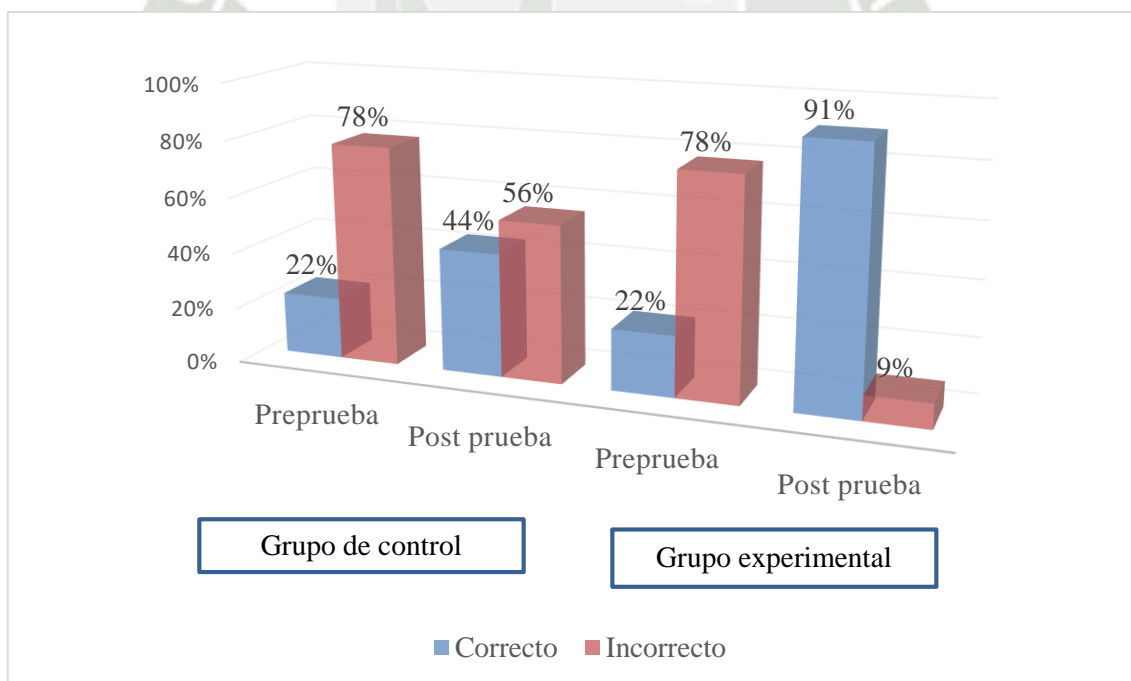
Tabla 8

Expresa su comprensión a través de la interpretación de los datos

	Grupo de control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	7	22	14	44	7	22	29	91
Incorrecto	25	78	18	56	25	78	3	9
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 11

Expresa su comprensión a través de la interpretación de los datos



En la evaluación respecto a la capacidad expresa su comprensión a través de la interpretación de los datos, se aprecia en la preprueba que en porcentajes iguales de 22% de

estudiantes del grupo de control y del grupo experimental, respectivamente, lograron expresar la comprensión del problema correctamente a través de la interpretación de los datos; así, la gran mayoría o el 78%, en ambos casos, no lograron resolver correctamente el problema.

Después de la aplicación del Software Mathpapa se observa en el grupo experimental en la post prueba un elevado 91% de estudiantes, logran expresar su comprensión a través de la interpretación de los datos y solo un reducido 9% no lo logra; opuestamente a ello, en la postprueba del grupo de control, el mayor porcentaje o el 56% no respondió correctamente.

Se desprende entonces que, con la aplicación del Programa Experimental o el software Mathpapa se ha logrado que se incremente el porcentaje de estudiantes que expresaron la comprensión del problema a través de la interpretación de los datos, pasando de 22% a 91%; o sea se produjo un incremento de 69% demostrándose de esta manera la eficacia del software en la capacidad comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.

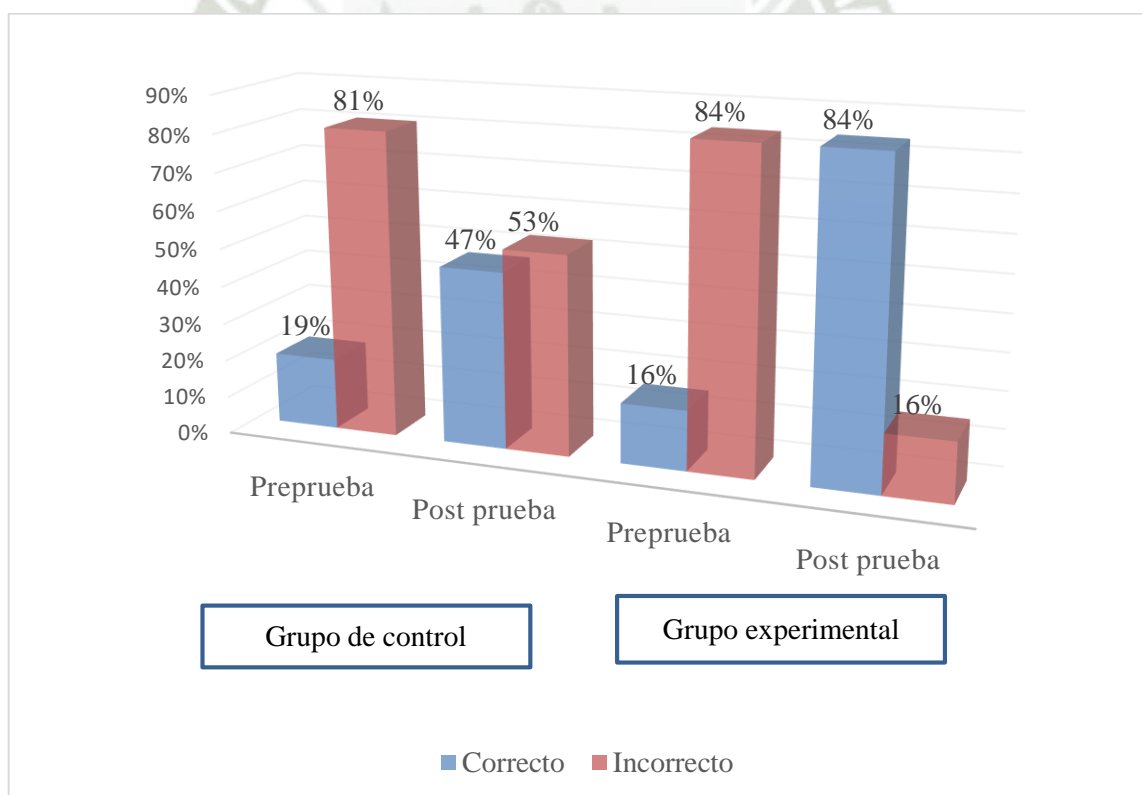
Tabla 9

Resolución de problemas de expresión de funciones

	Grupo de control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	6	19	15	47	5	16	27	84
Incorrecto	26	81	17	53	27	84	5	16
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 12

Resolución de problemas de expresión de funciones



Los resultados obtenidos en la tabla respecto a resolución del problema de expresión de funciones de un gráfico demuestran que, en la preprueba, en porcentajes de 19% y 16% de

estudiantes del grupo de control y el grupo experimental, respectivamente, resolvieron correctamente el problema; no obstante, el 81% y 84% de los grupos mencionados, respectivamente, respondieron incorrectamente; comprobándose que los estudiantes de ambos grupos, se encuentran en similar desarrollo de la capacidad.

Se desprende por tanto que con la aplicación del Programa Experimental se ha logrado que se incremente el porcentaje de estudiantes que resuelven problemas de expresión de funciones de un gráfico; demostrando la eficacia del software aplicado.



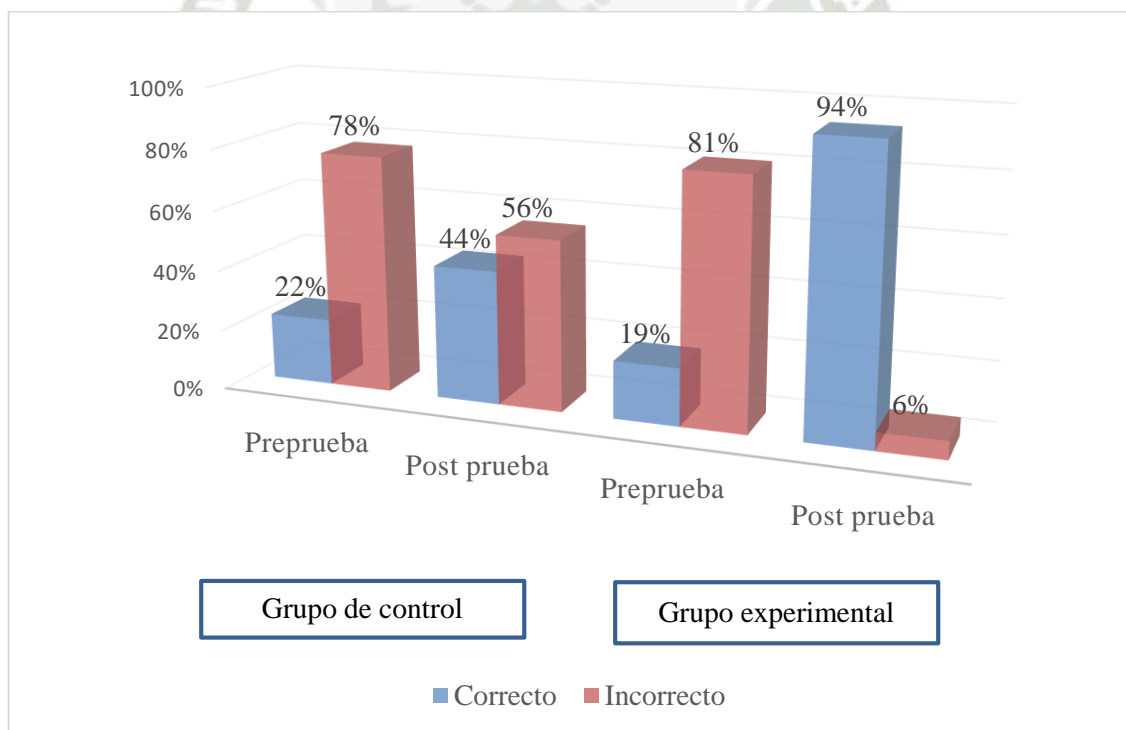
Tabla 10

Resuelve problemas expresando la comprensión de concepto o propiedades de los patrones

	Grupo de control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	7	22	14	44	6	19	30	94
Incorrecto	25	78	18	56	26	81	2	6
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 13

Resuelve problemas expresando la comprensión de concepto o propiedades de los patrones



Al evaluar la capacidad Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, a través del conocimiento sobre la resolución de problemas expresando la comprensión de

concepto o propiedades de los patrones se aprecia que, en la preprueba, solo el 22% y 19% del grupo de control y del grupo experimental, respectivamente,

Después de la aplicación del Software Mathpapa, en la post prueba, se observa en el grupo experimental que, la gran mayoría o el 94% de estudiantes expresan correctamente

Se desprende, por tanto, que con la aplicación del Software Mathpapa, pasando de 19% a 94%, se produjo un incremento porcentual de 75% de estudiantes que lograron resolver el problema expresando la comprensión de concepto o propiedades de los patrones; comparativamente en el grupo de control que obtuvo un incremento reducido de 22%. Consecuentemente el Software Mathpapa es efectivo para desarrollar la capacidad comunicativa sobre su comprensión de las relaciones algebraicas.

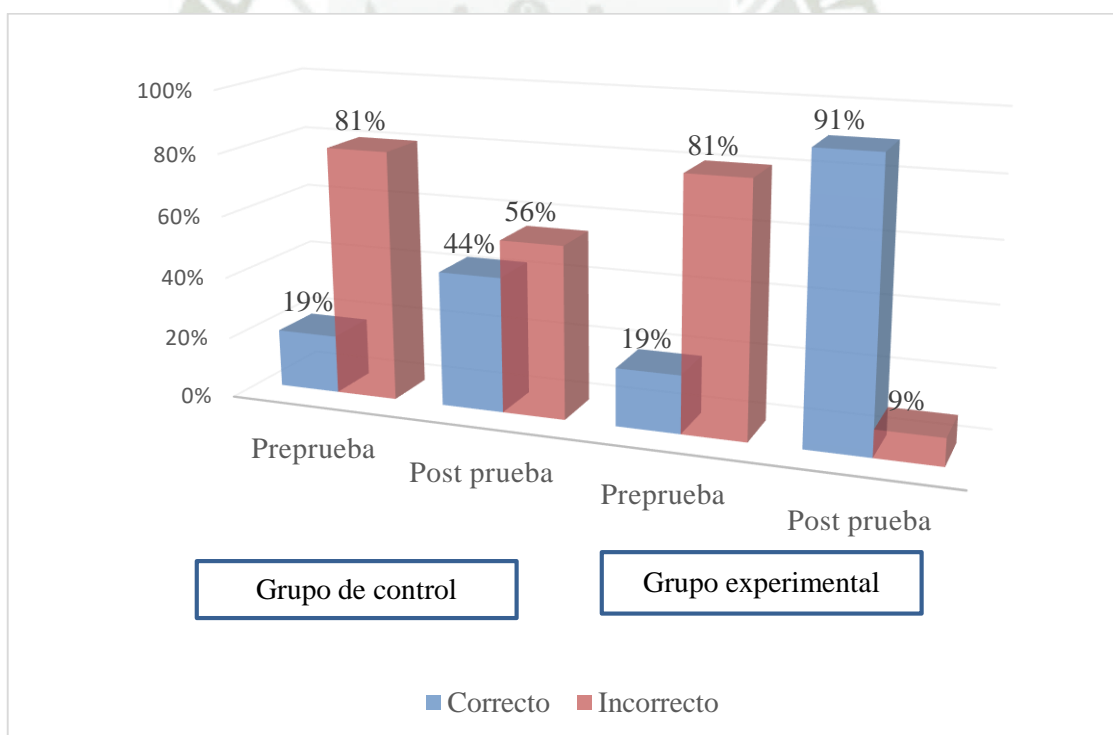
Tabla 11

Resuelve problemas expresando la comprensión de ecuaciones e inecuaciones

	Grupo de control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	6	19	14	44	6	19	29	91
Incorrecto	26	81	18	56	26	81	3	9
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 14

Resuelve problemas expresando la comprensión de ecuaciones e inecuaciones



Se aprecia en la tabla estadística que, en la preprueba, en porcentajes iguales y reducidos de 19% del grupo de control y del grupo experimental, respectivamente, logran resolver el problema expresando la comprensión de ecuaciones e inecuaciones; así, la gran mayoría o el

81% de ambos grupos, respectivamente, no lograron resolver correctamente el problema, demostrando que en ambos grupos es baja la capacidad de expresión de la comprensión de ecuaciones e inecuaciones en el problema.

Se precisa por tanto que el Software Mathpapa es efectivo para que los estudiantes logren resolver correctamente el problema expresando la comprensión de ecuaciones e inecuaciones.



1.3 Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.

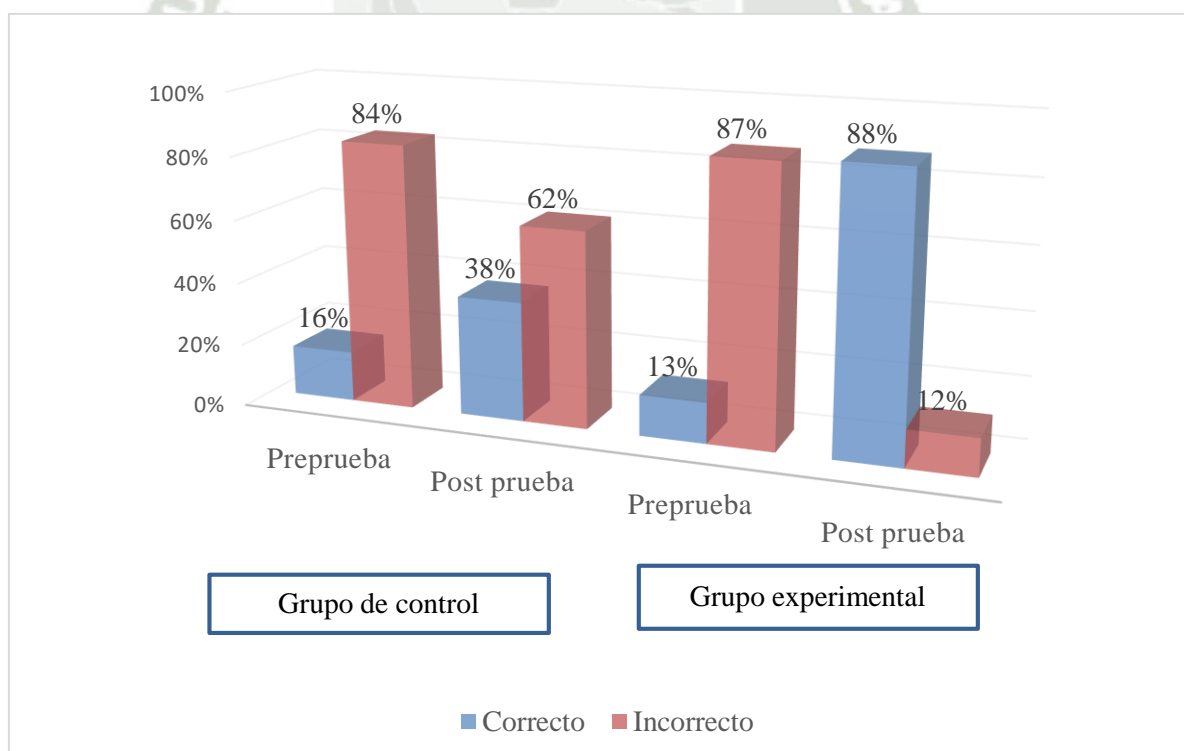
Tabla 12

Resuelve el problema combinando procedimientos para calcular la suma de coeficientes

	Grupo de control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	5	16	12	38	4	13	28	88
Incorrecto	27	84	20	62	28	87	4	12
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 15

Resuelve el problema combinando procedimientos para calcular la suma de coeficientes



Los datos registrados en la tabla estadística demuestran que la gran mayoría de estudiantes en la preprueba mostraron dificultades al no resolver correctamente el problema

combinando procedimientos para calcular la suma de coeficientes, el 84% de estudiantes del grupo de control y 87% del grupo experimental.

Se precisa por tanto que el software Mathpapa es efectivo para resolver el problema combinando correctamente los procedimientos de cálculo en la suma de coeficientes y con ello el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.



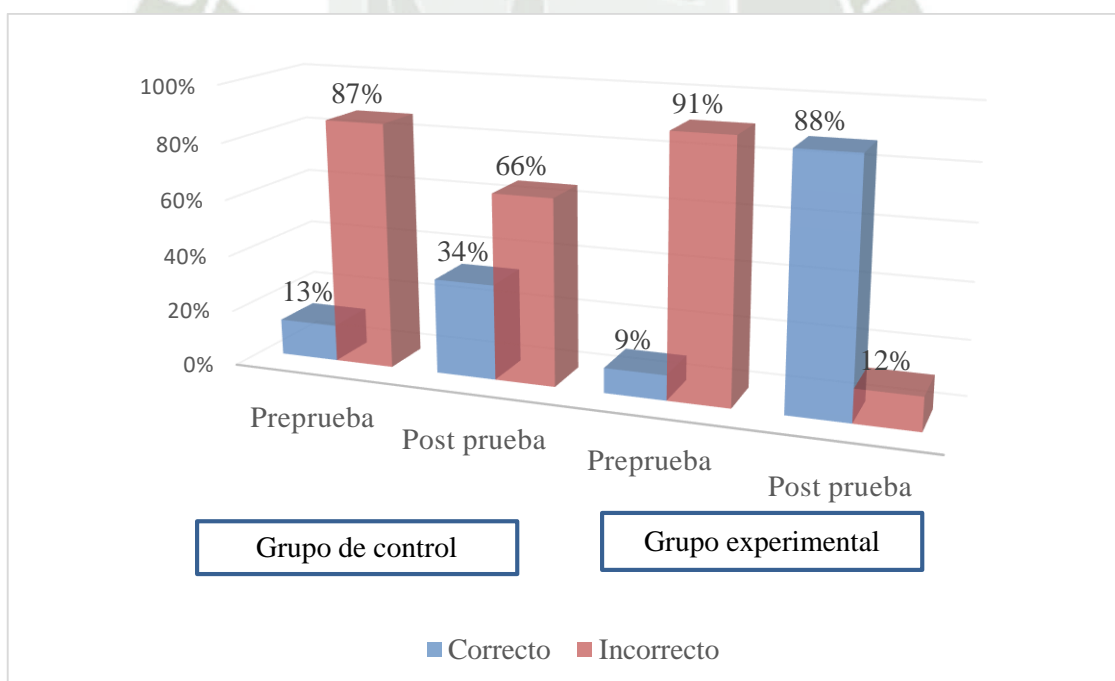
Tabla 13

Resuelve el problema aplicando estrategias para transformar ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas

	Grupo de control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	4	13	11	34	3	9	28	88
Incorrecto	28	87	21	66	29	91	4	12
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 16

Resuelve el problema aplicando estrategias para transformar ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas



Se aprecia en la tabla y figura que en la preprueba solo el 13% de estudiantes del grupo de control y el 9% del grupo experimental aplicaron correctamente las estrategias para

transformar ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas en la resolución del problema; consecuentemente la gran mayoría o el 87% y 91%, respectivamente, mostraron dificultades ya que lo resolvieron incorrectamente, reflejando su bajo dominio al respecto.

Con la aplicación del software Mathpapa se demostró en la post prueba que, en el grupo experimental, se incrementó significativamente el porcentaje que resolvió correctamente el problema (79%).

Se desprende, por tanto, que después de la aplicación del software Mathpapa se demuestra su efectividad ya que se incrementó el porcentaje de estudiantes que aplicaron correctamente las estrategias .

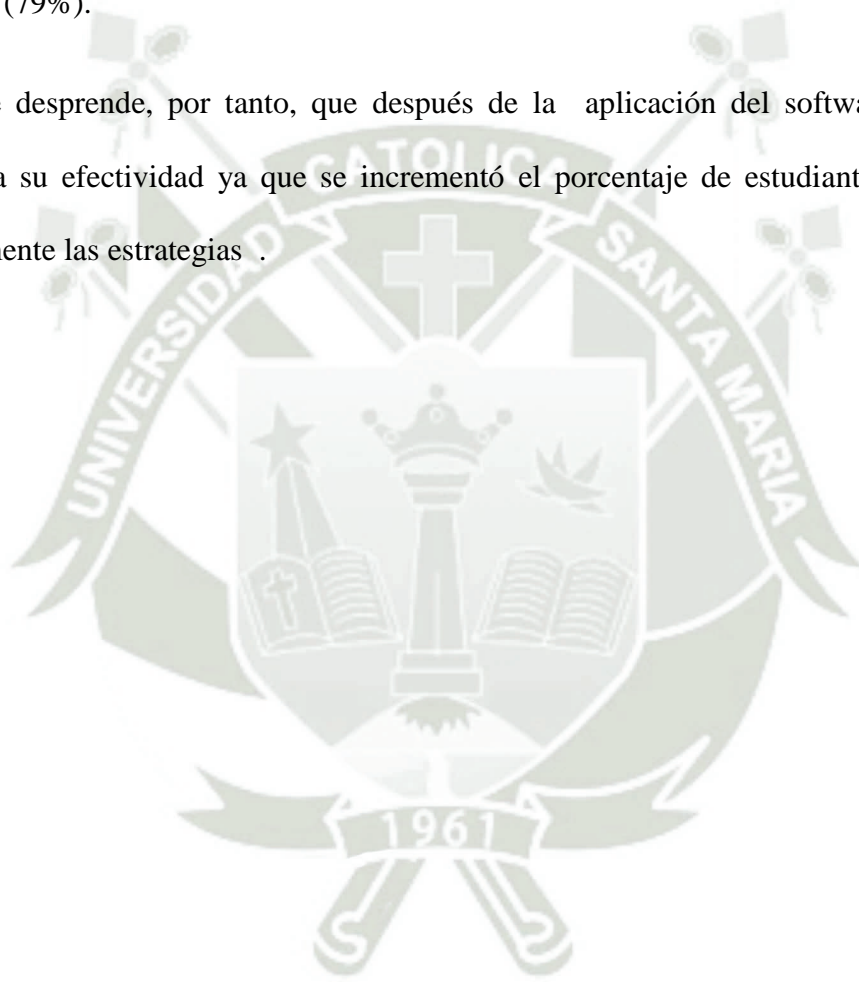


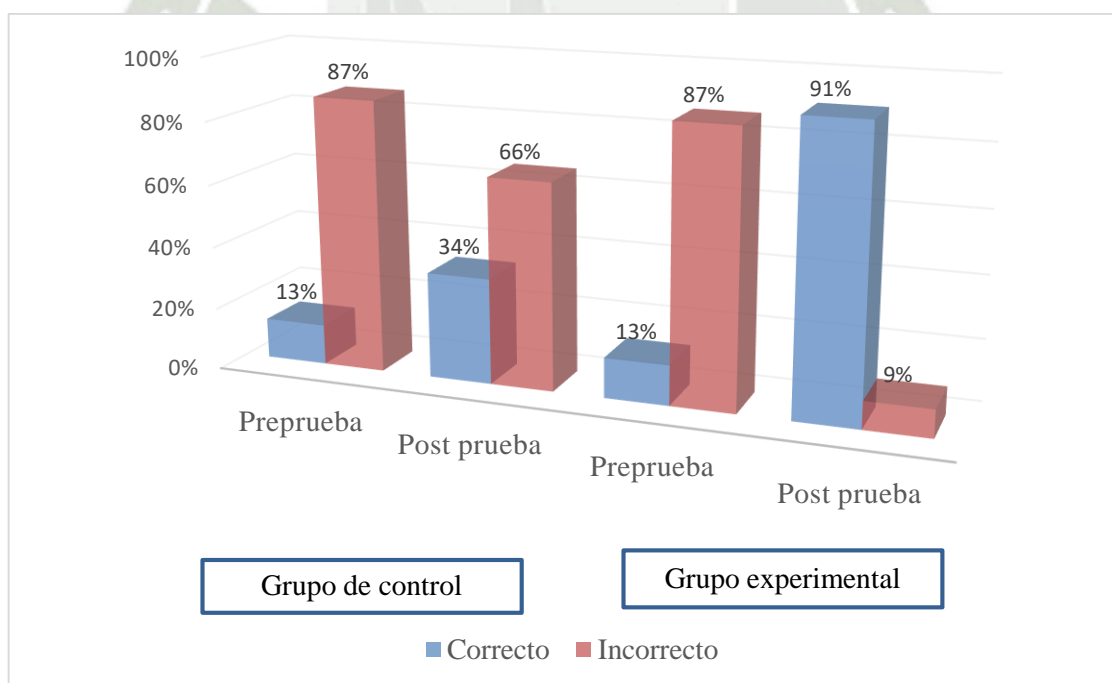
Tabla 14

Resuelve el problema seleccionando y combinando procedimientos para transformar las expresiones simbólicas

	Grupo de control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	4	13	11	34	4	13	29	91
Incorrecto	28	87	21	66	28	87	3	9
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 17

Resuelve el problema seleccionando y combinando procedimientos para transformar las expresiones simbólicas



Los datos porcentuales en la tabla demuestran en la preprueba y en porcentajes iguales de 13% de estudiantes del grupo de control y del grupo experimental, respectivamente,

seleccionaron y combinaron correctamente los procedimientos para resolver el problema de transformación de expresiones simbólicas; así, el 89% o la gran mayoría de estudiantes, en ambos grupos, presentaron alguna dificultad en la selección y combinación de procedimientos para resolver el problema correctamente.

La aplicación del Software Mathpapa, demostró en la post prueba, en la que el 91% de estudiantes del grupo experimental lograron seleccionar y combinar los procedimientos correctos.

Se precisa entonces, que el Software Mathpapa es efectivo en el conocimiento de resolución de problemas seleccionando y combinando procedimientos para transformar las expresiones simbólicas y por ende en el desarrollo de la competencia.

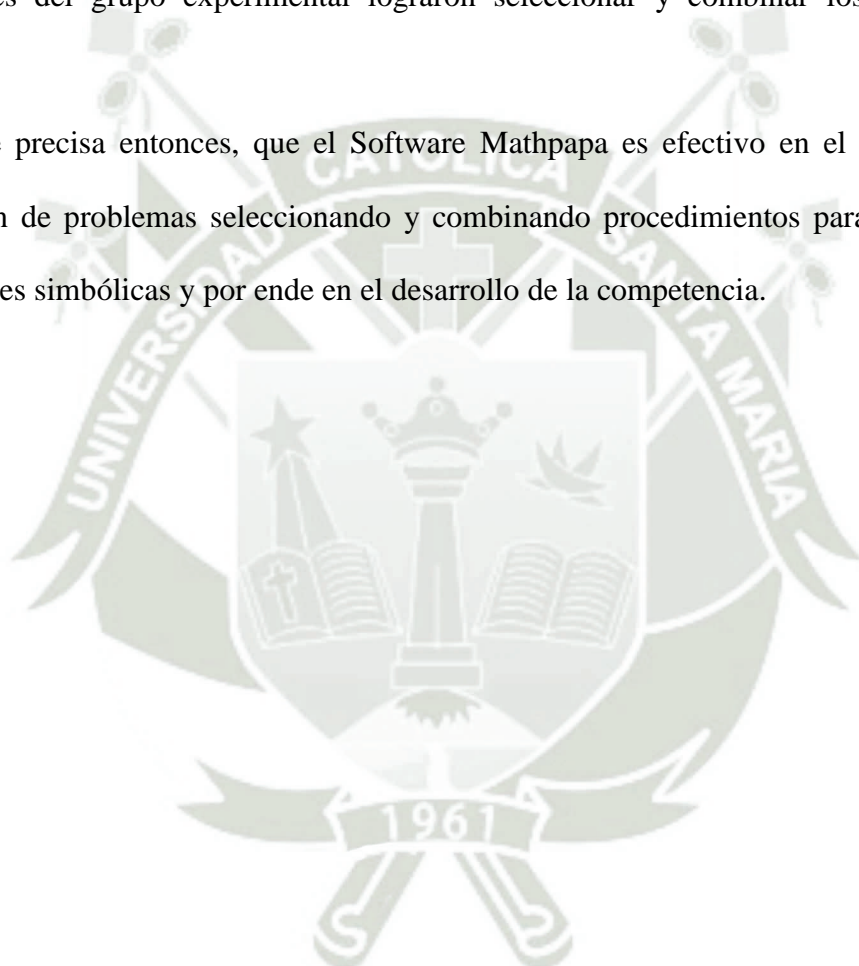


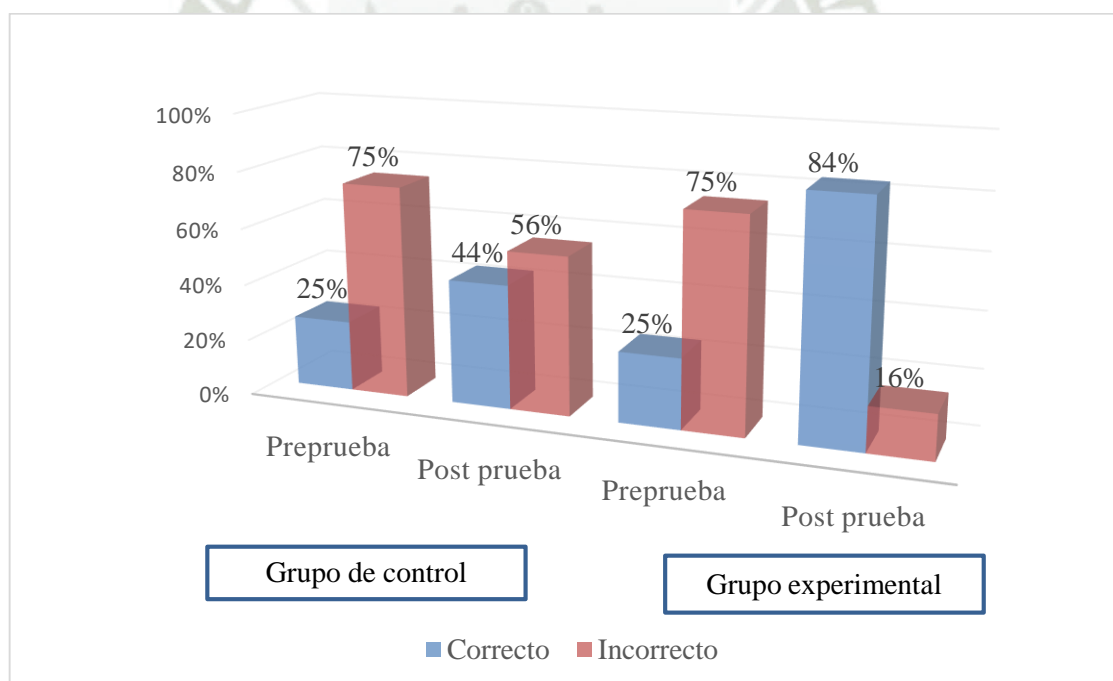
Tabla 15

Resuelve el problema aplicando estrategias de simplificación de ecuaciones

	Grupo de control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	8	25	14	44	8	25	27	84
Incorrecto	24	75	18	56	24	75	5	16
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 18

Resuelve problemas aplicando estrategias de simplificación de ecuaciones

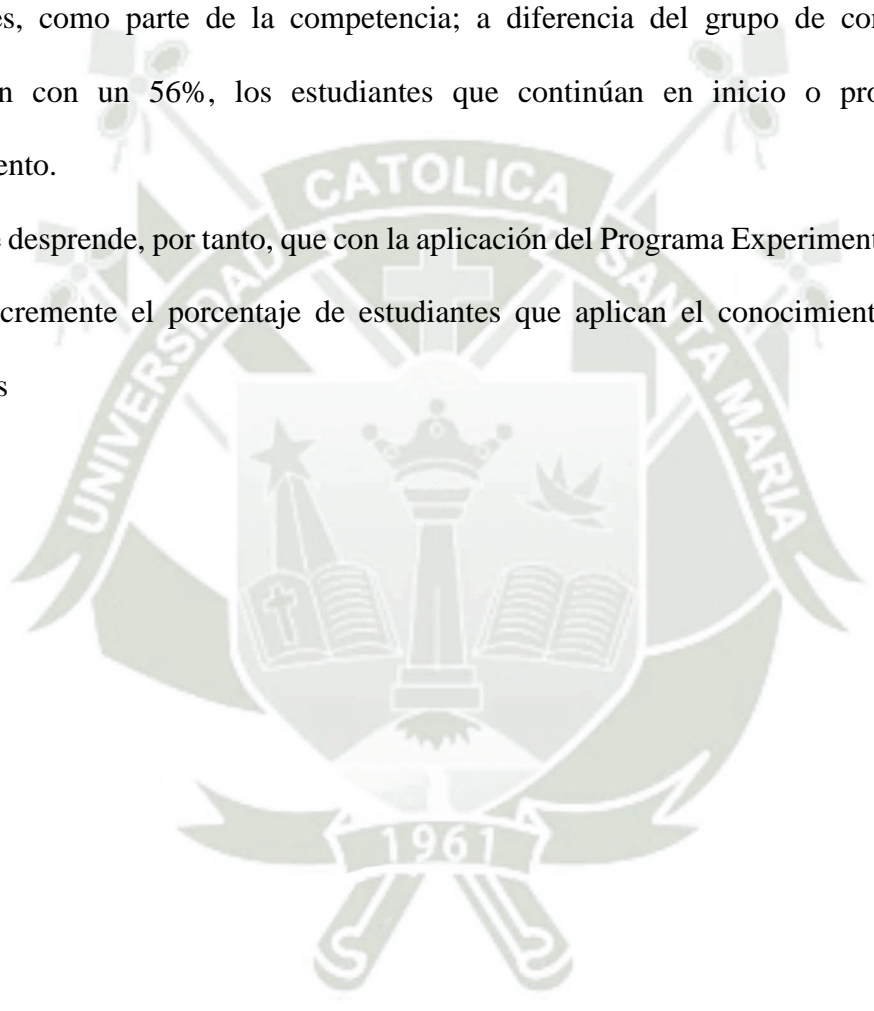


Los datos porcentuales en la tabla demuestran que, en la preprueba, solo el 25% tanto de los estudiantes del grupo de control como el grupo experimental respondieron correctamente a la resolución de problemas a través de estrategias de simplificación de

ecuaciones; no obstante, la gran mayoría o el 75% respectivamente, respondieron incorrectamente.

La aplicación del Software Mathpapa ha generado modificaciones, demostradas en la post-prueba del grupo experimental, ya que el 84% de estudiantes respondió correctamente, aplicando su conocimiento para resolver problemas a través de estrategias de simplificación de ecuaciones, como parte de la competencia; a diferencia del grupo de control en el que prevalecen con un 56%, los estudiantes que continúan en inicio o proceso de dicho conocimiento.

Se desprende, por tanto, que con la aplicación del Programa Experimental se ha logrado que se incremente el porcentaje de estudiantes que aplican el conocimiento para resolver problemas



1.4 Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

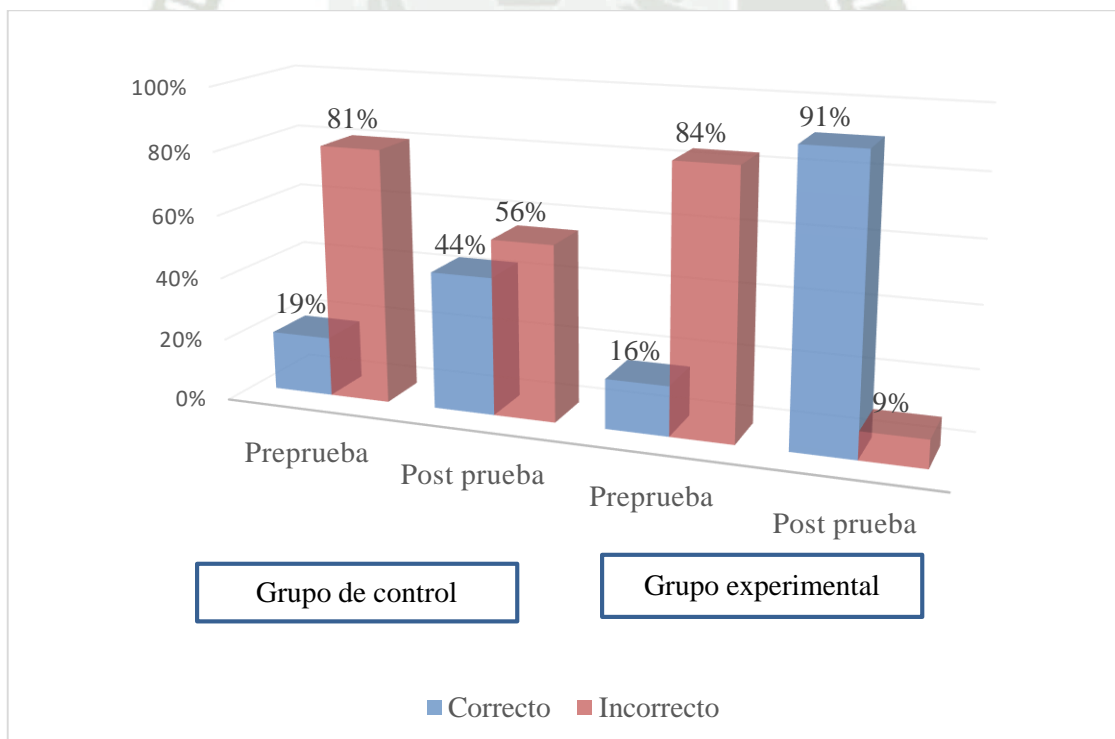
Tabla 16

Resuelve el problema argumentando a través reglas y propiedades algebraicas

	Grupo de control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	6	19	14	44	5	16	29	91
Incorrecto	26	81	18	56	27	84	3	9
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 19

Resuelve el problema argumentando a través reglas y propiedades algebraicas



Los datos porcentuales en la tabla demuestran que, en la preprueba, es reducido el porcentaje de estudiantes que logran resolver el problema argumentando a través de reglas y

propiedades algebraicas, en el grupo de control, el 19% y en el grupo experimental el 16%; así, la mayoría lo resolvió incorrectamente, 84% y 81%, respectivamente.

En el post prueba con la aplicación del Software Mathpapa el 91% de estudiantes resolvió correctamente el problema argumentando a través reglas y propiedades algebraicas; mientras que en el grupo de control más de la mitad o el 56% no logro realizar las argumentaciones a partir de reglas y propiedades algebraicas correctamente.

Se precisa entonces, con los resultados expuestos que la aplicación del software Mathpapa es efectivo en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

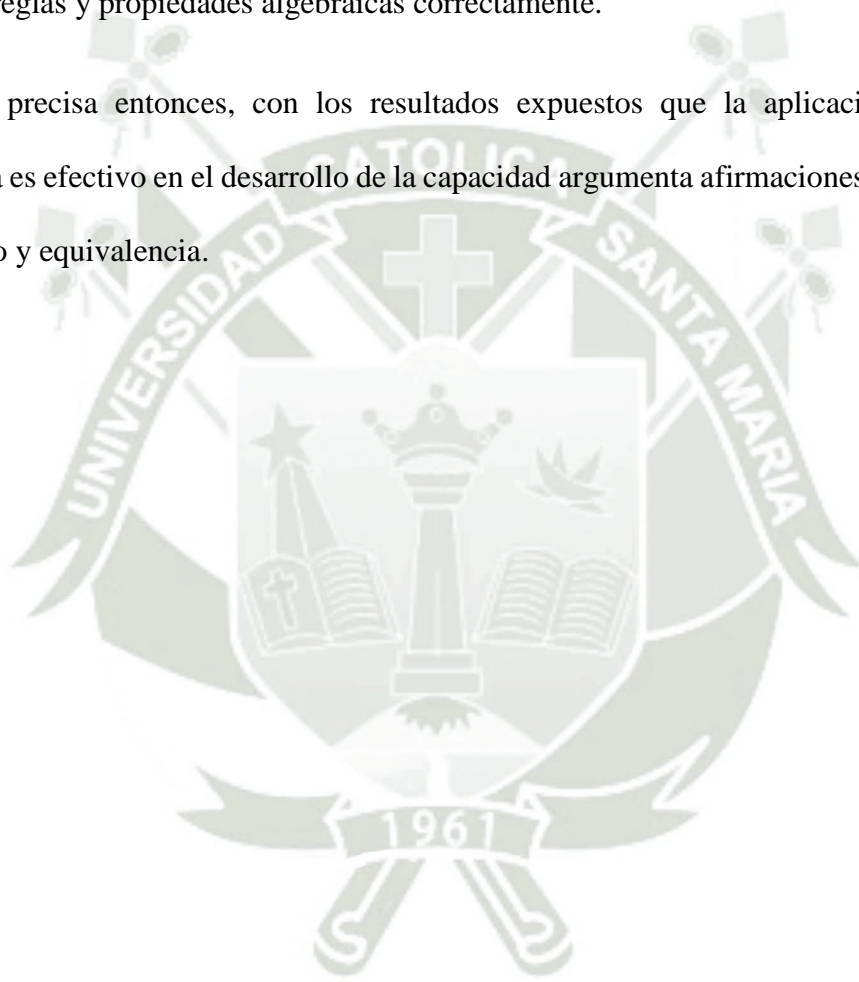


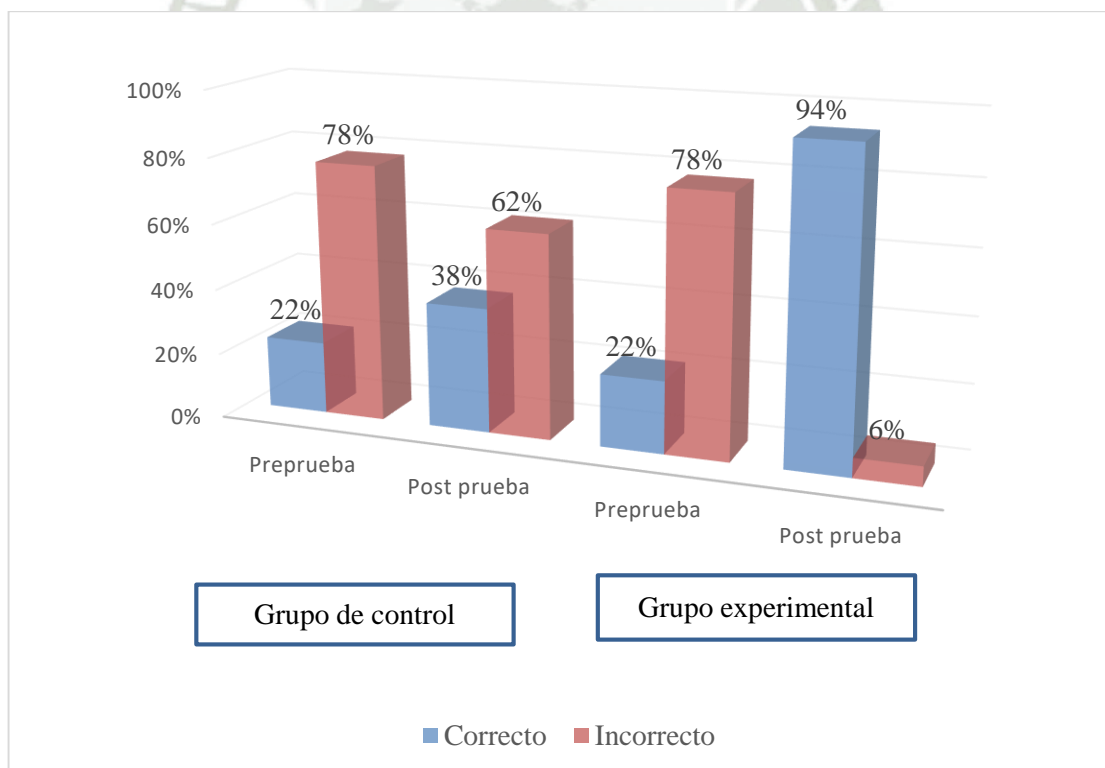
Tabla 17

Resuelve el problema argumentando afirmaciones sobre relaciones equivalencia

	Grupo control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	7	22	12	38	7	22	30	94
Incorrecto	25	78	20	62	25	78	2	6
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 20

Resuelve el problema argumentando afirmaciones sobre relaciones equivalencia



Los datos porcentuales en la tabla demuestran que, en la preprueba, que en porcentajes iguales de 22% los estudiantes tanto del grupo de control como el grupo experimental

resolvieron el problema argumentando correctamente las afirmaciones sobre relaciones de equivalencia; no obstante; consecuentemente el 78% restante lo resolvió incorrectamente.

La aplicación del Software Mathpapa ha generado modificaciones, demostradas en la post-prueba del grupo experimental, ya que un relevante 94% de estudiantes logró resolver el problema argumentando correctamente

Se comprueba que con la aplicación del Programa Experimental se ha incrementado el porcentaje de estudiantes que logran resolver el problema argumentando afirmaciones sobre relaciones de equivalencia.



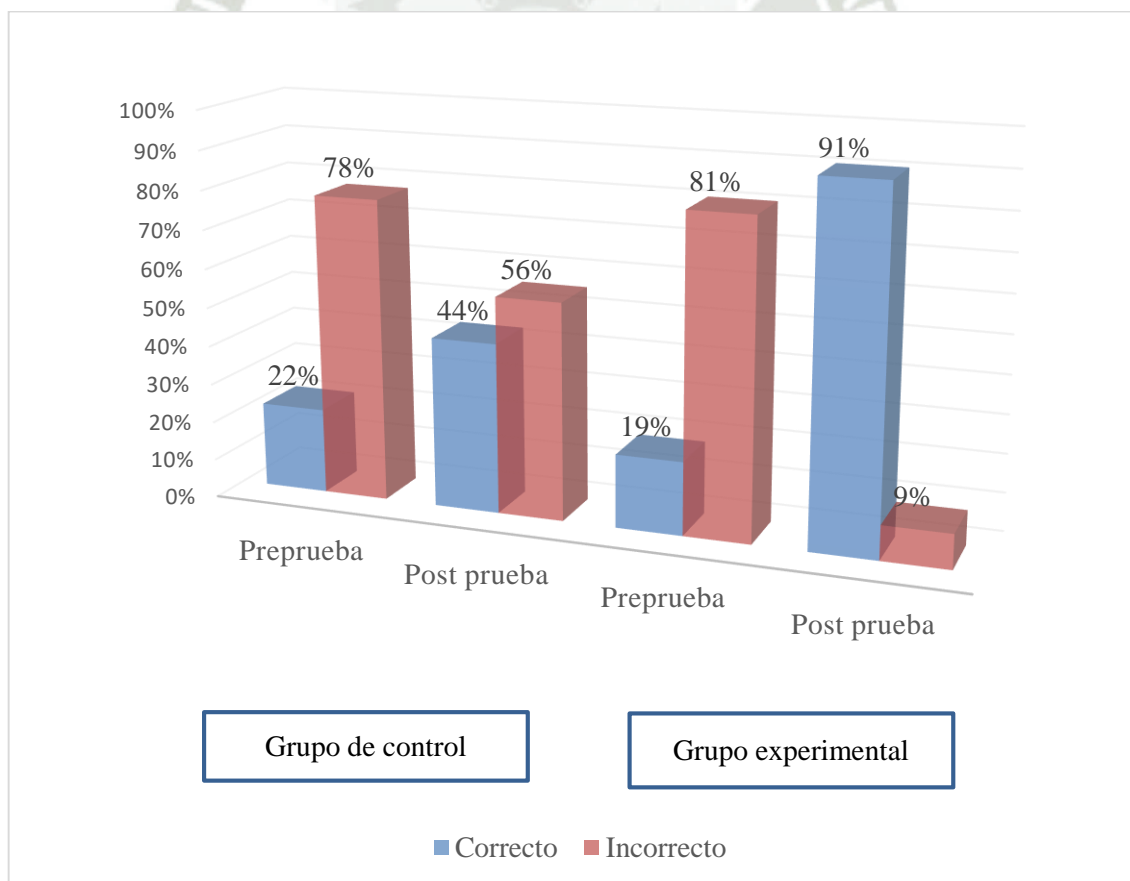
Tabla 18

Resuelve el problema elaborando afirmaciones sobre las variables

	Grupo de control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	7	22	14	44	6	19	29	91
Incorrecto	25	78	18	56	26	81	3	9
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 21

Resuelve el problema elaborando afirmaciones sobre las variables



En la tabla estadística se aprecia que, en la preprueba, solo el 22% de estudiantes del grupo de control y el 19% del grupo experimental resolvieron el problema elaborando afirmaciones correctas sobre las variables; en tanto que la mayoría tuvo dificultades para resolver correctamente el problema, 78% y 81%, mostrando condiciones similares los dos grupos antes de la aplicación del software.

En la postprueba, después de la aplicación del software Mathpapa se observa que en el grupo de control solo se incrementó en 22% el porcentaje de estudiantes que lograron resolver el problema elaborando afirmaciones correctas sobre las variables con respecto a la preprueba;

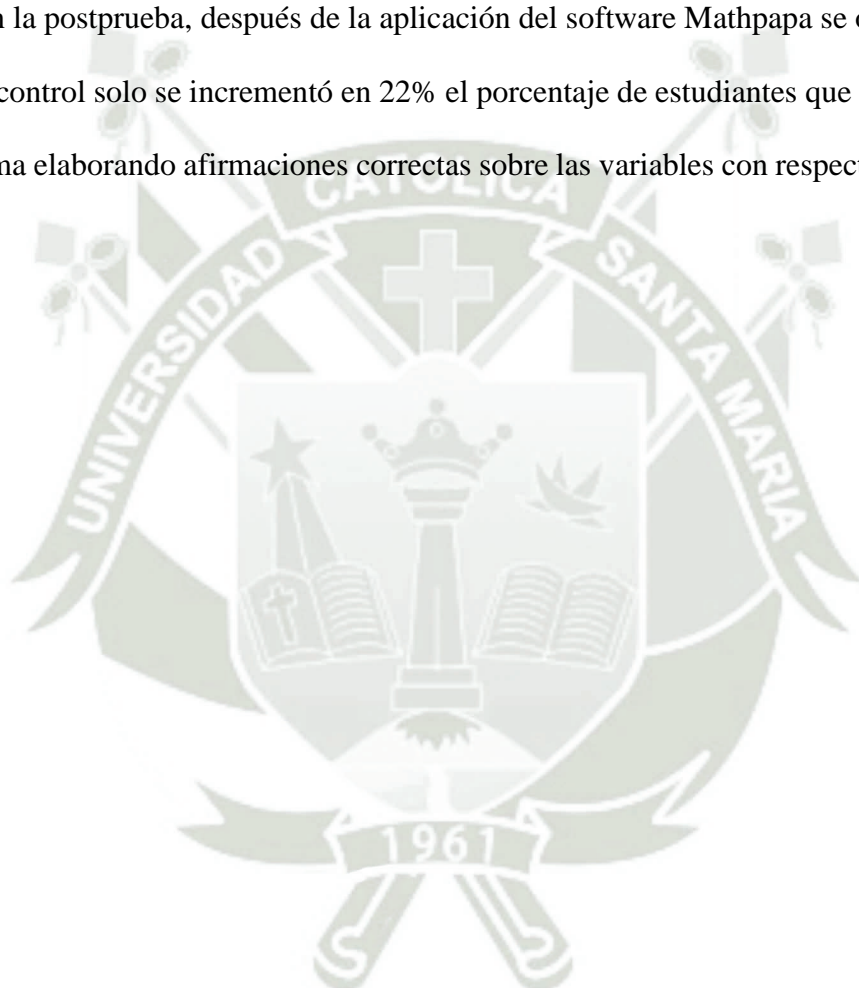


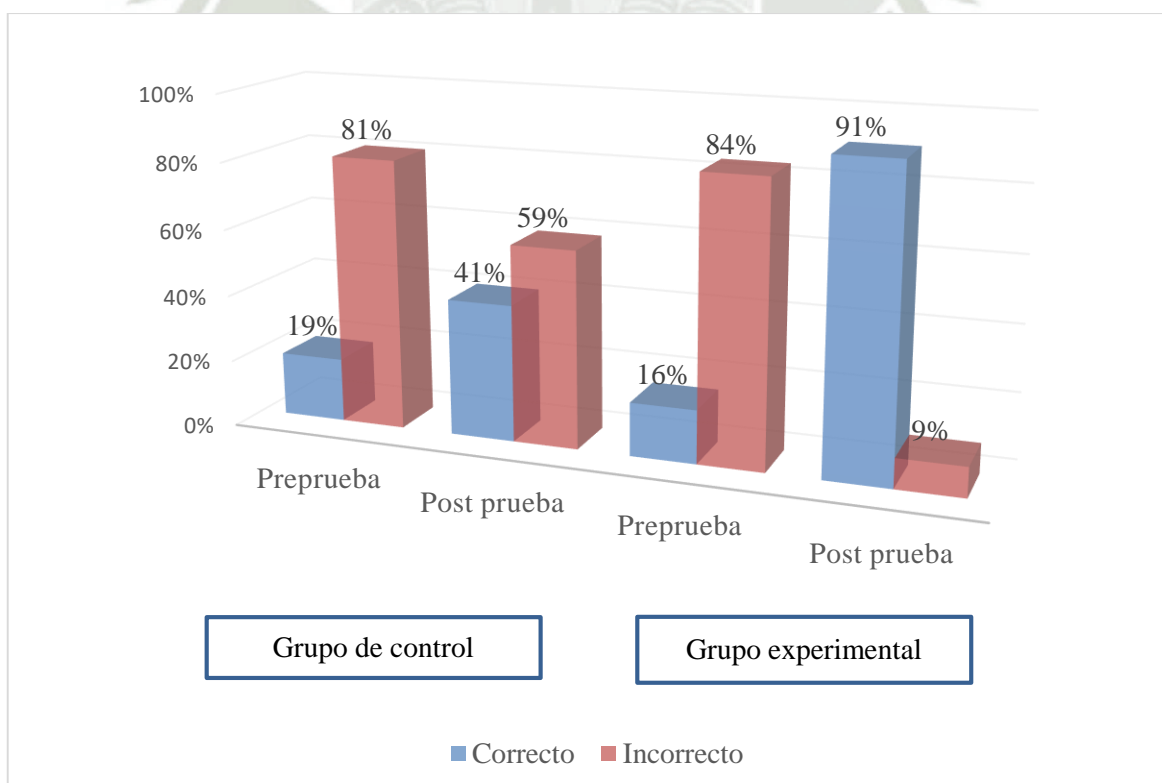
Tabla 19

Resuelve el problema elaborando afirmaciones sobre relaciones de equivalencia teniendo en cuenta las propiedades algebraicas.

	Grupo de control				Grupo experimental			
	Pre prueba		Post prueba		Pre prueba		Post prueba	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Correcto	6	19	13	41	5	16	29	91
Incorrecto	26	81	19	59	27	84	3	9
Total	32	100	32	100	32	100	32	100

Figura 22

Resuelve el problema elaborando afirmaciones sobre relaciones de equivalencia teniendo en cuenta las propiedades algebraicas.



Los datos porcentuales en la tabla demuestran que, en la preprueba, solo el 19% de estudiantes del grupo de control y 16% del grupo experimental resolvieron el problema elaborando afirmaciones correctas sobre relaciones de equivalencia teniendo en cuenta las propiedades algebraicas; de esta manera la mayoría o el 81% y 84%, respectivamente lo resolvieron incorrectamente.

En la post prueba, después de la aplicación del software Mathpapa el 91% de estudiantes del grupo experimental resolvió correctamente el problema; en tanto que, en el caso del grupo de control, solo el 41% lo resolvió correctamente; así, la mayoría presenta alguna dificultad para elaborar afirmaciones correctas sobre relaciones de equivalencia.

Se desprende, por tanto, que con la aplicación del Programa Experimental se ha logrado que se incremente en 75% los estudiantes que logran resolver el problema elaborando afirmaciones sobre relaciones de equivalencia teniendo en cuenta las propiedades algebraicas, pasando de 16% a 91%; en tanto, que en el caso del grupo de control este incremento fue de 22% (pasando de 19% a 41%); así, en el grupo de control la mayoría o el 59% aún presentan dificultades para lograr esta capacidad.

Se precisa entonces que, con los resultados y comparaciones realizadas entre el grupo de control y grupo experimental, entre la preprueba y post prueba, se demuestra la eficacia del software aplicado.

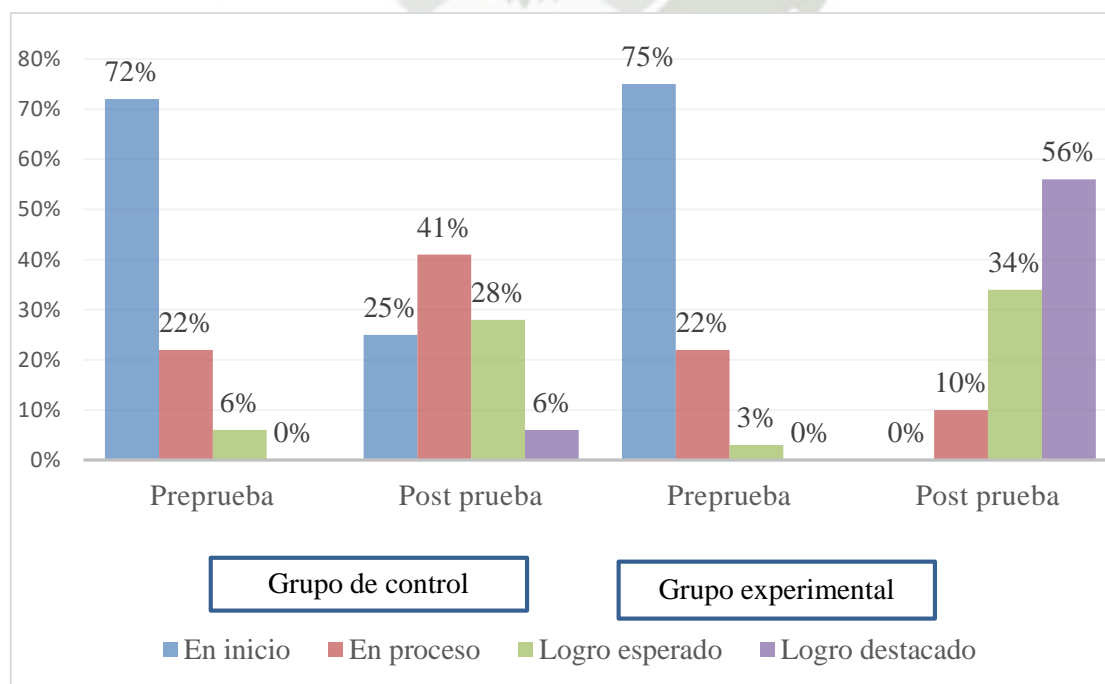
Tabla 20

Comparación de notas globales preprueba y post prueba en el grupo de control y experimental

		Grupo de control				Grupo experimental			
		Preprueba		Post prueba		Preprueba		Post prueba	
		F	%	F	%	F	%	F	%
0 - 10	En inicio	24	75	8	25	24	75	0	0
11 - 13	En proceso	6	19	15	47	7	22	3	9
14 - 17	Logro esperado	2	6	7	22	1	3	14	44
18 - 20	Logro destacado	0	0	2	6	0	0	15	47
Total		32	100	32	100	32	28	32	100

Figura 23

Comparación de notas globales preprueba y post prueba en el grupo de control y experimental



En la tabla se aprecia que los puntajes generales alcanzados por los estudiantes en la pre prueba y postprueba en los grupos de control y experimental fueron:

Respecto al grupo de control, en la preprueba las tres cuartas partes de estudiantes del grupo de control (75%) obtuvieron un puntaje de 0 a 10 puntos, correspondiente al nivel de inicio en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio; seguido por el 19% que se encuentra en proceso de aprendizaje con un puntaje de 11 a 13 puntos y solo un insignificante 6% alcanzó el logro esperado; no existiendo ningún alumno que tenga puntajes entre 18 y 20 puntos; o sea logro destacado.

Respecto al grupo experimental se aprecia que en la pre prueba o antes de la aplicación del software Mathpapa las tres cuartas partes de estudiantes obtuvieron puntajes entre 0 a 10 puntos, correspondiente al nivel de inicio; seguido del 22% que obtuvo un puntaje global de 11 a 13 puntos, encontrándose en proceso de aprendizaje; así la gran mayoría no alcanza el nivel de logro esperado o destacado. En tanto que en el post prueba o después de la aplicación del software, el porcentaje mayoritario o el 47% de los estudiantes de este grupo obtuvo un puntaje de 18 a 20 puntos; o sea un nivel de logro destacado, y el 44% alcanzó el logro esperado; mostrando de esta manera la eficacia del Software Mathpapa en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

2. Comprobación de hipótesis

Tabla 21

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	N	Sig
Grupo de control	0,823	32	0,065
Grupo experimental	0,784	32	0,080

Los resultados de la prueba Shapiro-Wilk aplicado al grupo experimental, presenta el valor $p=0,065 > 0,05$ para el grupo de control; en tanto que para el grupo experimental el valor $p=0,080 > 0,05$; al ser superiores a 0,05 se acepta hipótesis nula; o sea que los datos siguen el supuesto de normalidad.

Tabla 22

Resultados de la prueba de muestras relacionadas t de Student post prueba grupo de control y del grupo experimental

	Media	Valor t student	Nivel de significancia	Valoración
Postprueba de grupo de control	11	0.0403	0.05	Significativo
Postprueba de grupo de experimental	17			

Las medias aritméticas en la post prueba del grupo de control y del grupo experimental, muestran diferencias significativas 11 puntos en la postprueba del grupo de control y 17 en la postprueba del grupo experimental.

El valor de significancia p en la prueba t de student fue de $p=0.0403 < 0.05$; por lo que existen diferencias significativas, aceptándose la hipótesis de investigación respecto al desarrollo de la competencia matemática.

Tabla 23

Resultados de la prueba de muestras relacionadas t de Student pre y post prueba grupo experimental

	Media	Valor t student	Nivel de significancia	Valoración
Pre prueba grupo experimental	7			
Post prueba de grupo experimental	17	0.0189	0.05	Significativo

Las medias aritméticas en la preprueba y postprueba del grupo experimental, muestran diferencias significativas, 7 puntos en el primer caso y 17 en el segundo caso, respectivamente.

Respecto al valor de significancia p en la prueba t de student fue de $p=0.0189<0.05$; lo que significa que existen diferencias significativas, aceptándose que con la aplicación del Software Mathpapa se desarrolla la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

3. Discusión de resultados

El uso del software Mathpapa aplicado como una estrategia innovadora, interactiva y de fácil manejo en la enseñanza de la matemática se base fundamentalmente en el uso del pizarrón y el discurso pedagógico favorece la motivación y aprendizaje de los contenidos matemáticos, como recurso digital modifica el enfoque tradicional de la enseñanza.

Los resultados obtenidos con su aplicación en estudiantes del 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo con el fin de desarrollar la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes, demostraron:

Respecto a la dimensión “traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráfica”, la evaluación realizada a través de los indicadores respectivos, demuestra que la aplicación del software Mathpapa mejora el desarrollo de esta capacidad; específicamente , después de la aplicación del software Mathpapa, el 90% de estudiantes del grupo experimental transforman correctamente los datos de una área en una expresión algebraica y solo un 10% no logro resolverlo; mientras que en el grupo de control, más de la mitad o el 53% de estudiantes continúan sin poder resolver correctamente el problema.

Así también, en cuanto a la transformación de los valores desconocidos en una expresión algebraica, en la preprueba la mayoría lo resuelve incorrectamente; con la aplicación del software Mathpapa en la post-prueba, el 84% de estudiantes del grupo experimental transforma correctamente los valores desconocidos en una expresión algebraica, mostrando un incremento de 66%, con respecto a la preprueba; en tanto que en el grupo de control el incremento fue de 19%, y más de la mitad no logró responder correctamente el problema. Respecto a la transformación de los valores desconocidos en una expresión algebraica gráfica, antes de la aplicación del software, en porcentajes iguales de 72% de estudiantes de ambos grupos, presentaron dificultades para resolver el problema formulado. En tanto que los resultados comparativos en la postprueba se logra un incremento a 88% los

estudiantes que transformaron correctamente los valores desconocidos en una expresión algebraica gráfica; mientras que en el grupo de control su incremento fue reducido o poco significativo.

También antes de la aplicación del software Mathpapa el 81% del grupo de control y 84% del grupo experimental no logran transformar correctamente las variables y relaciones a una expresión algebraica; en tanto que en la postprueba se incrementó en 72% los estudiantes que transforman las variables y relaciones correctamente a una expresión algebraica con respecto a la preprueba; mientras que en el grupo de control el incremento fue de 22%.

Respecto a la dimensión “comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas”, a partir de la aplicación del software Mathpapa se logra que los estudiantes mejoren el desarrollo de esta capacidad. Específicamente, en lo que respecta a la expresión de su comprensión a través de la interpretación de los datos, estableciendo relaciones, después de la aplicación del Software Mathpapa, el 91% de estudiantes, logran expresar su comprensión correctamente a través de la interpretación de los datos, estableciendo relaciones; en tanto que, en el grupo de control, el mayor porcentaje de 56% no resolvió correctamente el problema. También con la aplicación de este software se incrementa el porcentaje de estudiantes que expresan las funciones estableciendo relaciones y representaciones algebraicas correctamente; cuyo incremento fue de 68% de estudiantes en el grupo experimental; a diferencia de 28%, en el grupo de control; así, en el post prueba el 84% de estudiantes resolvieron correctamente el problema

Y, en cuanto a la resolución del problema expresando la comprensión de concepto o propiedades de los patrones y de ecuaciones e inecuaciones, estableciendo relaciones y representaciones con la aplicación del software Mathpapa, en el grupo experimental la gran mayoría o el 94% y 91% de estudiantes, respectivamente, lo resolvieron correctamente; demostrando la eficacia del software Mathpapa en la resolución de estos problemas.

Respecto a la dimensión “usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales”, con la aplicación del software Mathpapa mejoran en la selección y combinación de procedimientos para calcular una suma de coeficientes, ya que antes de su aplicación el 84% y 87% de estudiantes del grupo de control y grupo experimental, no resolvieron correctamente el problema formulado; sin embargo, con la aplicación del software un elevado 88% de estudiantes del grupo experimental selecciona y combina correctamente los procedimientos para calcular una suma de coeficientes; mientras que en el grupo de control predominan los estudiantes, con un 62%, que no lograron resolver el problema correctamente.

Resultados similares a los encontrados por González (2016), que, en Costa Rica, encontró que mediante la implementación del software Mathpapa se logra incrementar su capacidad de resolución de ecuaciones. Se encontró en la presente investigación que es efectivo la aplicación de este software en la aplicación de estrategias para simplificar las ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas en la resolución del problema, ya que, con la aplicación del software Mathpapa en la postprueba se incrementó en 79% los estudiantes que aplicaron correctamente las estrategias para simplificar las ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas (pasando de 9% a 88%) con respecto a la preprueba; mientras que el grupo de control, el incremento fue de 21%.

En cuanto a la resolución del problema seleccionando y combinando procedimientos para transformar las expresiones simbólicas, también se encontró que a partir de la aplicación del software Mathpapa, en la postprueba, el 91% de estudiantes del grupo experimental lograron seleccionar y combinar los procedimientos correctos para resolver el problema de transformación de expresiones simbólicas; mientras que en el caso del grupo de control es reducido el porcentaje de estudiantes o el 34% que lograron resolver correctamente el problema. Así, también la aplicación del software ha mejorado en los estudiantes la resolución del problema aplicando estrategias de simplificación de ecuaciones en la resolución del

problema formulado, ya que en la postprueba del grupo experimental el 84% de estudiantes que resolvió correctamente el problema. Corroborando lo encontrado por Asqui (2024), en Ecuador, quien afirma que los softwares matemáticos mejora significativamente el aprendizaje matemático, y promueve la comprensión profunda de la temática desarrollada.

Finalmente, respecto a la dimensión “argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia”, se ha comprobado que el software Mathpapa desarrolla esta capacidad, específicamente respecto a la resolución de un problema argumentando a través de reglas y propiedades algebraicas, ya que en la postprueba el 91% de estudiantes resolvió correctamente el problema; mientras que en el grupo de control más de la mitad o el 56% no logro realizar las argumentaciones respectivas. De igual manera, en cuanto a la resolución del problema argumentando afirmaciones sobre relaciones equivalencia, con la aplicación del software Mathpapa, los estudiantes mejoraron su resolución, ya que se incrementó el porcentaje de estudiantes que resolvieron correctamente logran resolver el problema, pasando de 22%, en la pre prueba a 94%, en la postprueba; mientras que en el caso del grupo de control este incremento fue de 16% y el 38%), en la postprueba no logró resolver correctamente el problema.

En cuanto a la resolución del problema elaborando afirmaciones sobre las variables, en la postprueba, en el grupo experimental, el 91% elaboró afirmaciones correctas sobre las variables, mostrando un importante incremento de 72% con respecto a la preprueba; en tanto que en el caso del grupo de control en la postprueba predomina el porcentaje de estudiantes que no logran resolver el problema. Y respecto a la resolución del problema elaborando afirmaciones sobre relaciones de equivalencia teniendo en cuenta las propiedades algebraicas se mejora con la aplicación del software mencionado; así, el 91% de estudiantes del grupo experimental resolvió correctamente el problema, mostrando un incremento de 75%, con

respecto a la preprueba; mientras que en el grupo de control solo del 41% lo resolvió correctamente, mostrando un incremento de 22% con respecto a la preprueba.

La comparación de notas obtenidas en la preprueba y post prueba entre el grupo de control y grupo experimental, demostraron la eficacia del software respecto al desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, ya que en la preprueba el 75% de estudiantes del grupo de control obtuvieron un puntaje de 0 a 10 puntos, correspondiente al nivel de inicio; con un promedio de 7 puntos; mostrando una ligera mejora en la post prueba, ya que 47% se encuentra en proceso y que solo el 28% o algo más de la cuarta parte alcanzó algún nivel de logro en el desarrollo de la competencia matemática mencionada, alcanzando un promedio de 11 puntos.

Mostrando la eficacia del Software Mathpapa en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio se evidencia en el grupo experimental, en el que antes de la aplicación del software Mathpapa, el 75% de estudiantes obtuvieron puntajes entre 0 a 10 puntos, Así también, en los resultados de la prueba t-student de la diferencia entre la postprueba del grupo de control y experimental se obtuvo el valor de significancia $p=0.0403 < 0.05$. Y entre la preprueba y postprueba del grupo experimental se obtuvo un valor de significancia $p=0.0189 < 0.05$; con cuyos resultados, al ser menor a 0,05 los valores encontrados se acepta la hipótesis de investigación, quedando demostrado que con la aplicación del Software Mathpapa se desarrolla la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Corroborando las investigaciones de Sánchez (2021), Delgado (2023) y Jaramillo (2021), a nivel nacional, y de Velásquez (2019), a nivel local, que demostraron que el uso de recursos digitales desarrolla las competencias matemáticas, específicamente la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

CONCLUSIONES

PRIMERA. - El software Mathpapa es eficaz en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo, lo que se comprueba con los resultados obtenidos relacionando las muestras de la post prueba del grupo de control y del grupo experimental cuyo resultado de la prueba t de student el valor de significancia $p=0.0403 < 0.05$. Así también, se comprueba en la relación de medias entre la preprueba y postprueba del grupo experimental, cuyo valor $p=0.0189 < 0.05$.

SEGUNDA. - El nivel de desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio antes de la aplicación del software Mathpapa es bajo tanto en el grupo de control como en el grupo experimental, ya que en la preprueba la mayoría o 75%, en ambos grupos, respectivamente, obtuvieron puntajes entre 0 a 10 puntos, con promedios iguales de 7 puntos; así, la mayoría de estudiantes se encuentran en nivel de inicio de aprendizaje.

TERCERA.- El nivel de desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio después de la aplicación del software Mathpapa en el grupo de control y en el grupo experimental, muestran diferencias significativas, ya que en la postprueba del grupo de control, el 47% se encuentra en proceso de aprendizaje y que solo el 28% o algo más de la cuarta parte alcanzó algún nivel de logro en el desarrollo de la competencia matemática, alcanzando un promedio de 11 puntos. Y, en el grupo experimental el 91% presenta algún nivel de logro, destacado el 47% y esperado el 44%, alcanzando un promedio de 17 puntos.

RECOMENDACIONES

PRIMERA. - Dada la efectividad del software MathPapa, que posee herramientas que facilitan el aprendizaje de las matemáticas, se recomienda, se capacite a los docentes a fin de que lo repliquen el modelo de sesiones desarrolladas en la presente investigación.

SEGUNDA. - Se sugiere a los educadores, hacer uso del software MathPapa, para que el aprendizaje en el área de matemática sea más dinámico, práctico, creativo, novedoso, interesante y significativo, ya que tiene un interfaz gráfico muy intuitivo; además las herramientas que presentan son completas lo que le permite al estudiante obtener una mejor comprensión de los temas desarrollados en clase.

TERCERA. - Muchas aplicaciones requieren acceso a internet para funcionar o acceder a contenido adicional, el software MathPapa no requieren acceso de internet para funcionar, es decir, tienen autonomía; lo que favorece el acceso de los estudiantes que no dispongan de internet.

REFERENCIAS

- Acuña, M. (2023). *Conectivismo como teoría del aprendizaje basada en las TIC*.
<https://www.evirtualplus.com/conectivismo-como-teoria-del-aprendizaje-basada-en-las-tic/>
- Alarcón, N., Ramírez, Q. y Vilchez, M. (2014). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y su relación con el aprendizaje del idioma inglés en los estudiantes de la especialidad de inglés-francés, promoción 2011 de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Chosica*. [Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Chosica].
<http://www.repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/>
- Álvarez, B. (2024). *Experimentación del software algebrator en la competencia matemática: resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en la IEE Pedro E. Paulet Huacho. 2022* [Tesis de licenciatura. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión] <https://www.repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/>
- Apaza (2020). *Aplicación del software GeoGebra y su influencia en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Paulo VI, Paucarpata, 2019*. [Tesis doctoral. Universidad Nacional de San Agustín]
<https://www.repositorio.unsa.edu.pe/items/bcd5e>
- Apaza, J. y Gamarra, J. (2018). *Influencia del uso de herramientas algebraicas y geométricas del GeoGebra para mejorar el aprendizaje en la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Cornejo Acosta, Cayma – 2017* [Tesis de maestría. Universidad Católica de Santa María] <https://www.repositorio.ucsm.edu.pe/>

- Arias, F. (2012). *El Proyecto de investigación: Introducción a la Metodología Científica*.
Venezuela: Episteme
- Asqui, B. (2024). Recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas.
Rev. Esprint Investigación 3(1), 50-72. Recuperado de: <https://www.rel.esprint.tech>
- Cabero, J. (2007). *Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación*. Madrid, España: McGraw-
Hill/Interamericana.
- Castillo, M. y Jiménez, J. (2019). Las teorías de aprendizaje, bajo la lupa TIC. *Revista
especializada Acción y Reflexión
Educativa*.: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/226/226955009/index.html>
- Cortés, J., Hitt, F. y Saboya M. (2016). Pensamiento Aritmético-Algebraico a través de un
Espacio de Trabajo Matemático en un Ambiente de Papel, Lápiz y Tecnología en la
Escuela Secundaria. *Boletim de Educação Matemática*, 30(54), pp. 240- 264. DOI:
<http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v30n54a12>
- Delgado, C. (2023). *Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio
y la comprensión lectora en estudiantes del primer grado de secundaria* [Tesis.
Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo].
<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/12934>
- Escudero, C. y Cortez, L. (2018). *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación
científica*. Ecuador. UTMACH.
- Gallardo, (2021). *MathPapa*. <https://matematicasdesdecero.com/matematicos/>
- Gonzales, L. (2016). *Metodología para la enseñanza de ecuaciones por medio de las
aplicaciones MathPapa y Balanzas*. X Festival Internacional de Matemática, 2016.
Limón, Costa Rica. <https://www.core.ac.uk/download/pdf/328834163.pdf>

- Gonzales, N., Trelles, C. y Mora, C. (2017). Manejo Docente de las Tecnologías de la Información y Comunicación. Cuenca, Ecuador. *INNOVA Research Journal* 2(4); pp. 61-72. Recuperado de: <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/>
- Gutiérrez, J. Rossello, E. y Villanueva, P. (2021). *Influencia del Modelo Flipped Classroom, utilizando la Plataforma Moodle en el desarrollo de una Competencia Matemática de los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la institución educativa Arequipa, Cercado, Arequipa – 2018*. [Tesis de maestría. Universidad Católica de Santa María] <https://www.repositorio.ucsm.edu.pe/>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2016). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Jaramillo, J. (2021). *Nivel de logro en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio de los estudiantes del primer grado de la institución educativa “Gorgonio Huamán Osorio” de Uco. Huari, Áncash*.
- Larrea, T. (2022). *Complementos de matemática ecuaciones e inecuaciones cuadráticas*. Recuperado de: <https://www.es.scribd.com/document/570871370/s3-2>
- López, O. (2016). *Software Matemático*. Recuperado de: <http://www2.udec.cl/~ociellopez/software1.htm>
- Malabe, C. (2020). *Técnicas e instrumentos de evaluación de los aprendizajes*. Serie Recursos Instruccionales. Puentes Cognitivos. Venezuela: Universidad Central. <http://www.saber.ucv.ve/bitstream/10872/21449/1/T%C3%A9cnicas%20e%20instrumentos%20de%20evaluaci%C3%B3n%20de%20los%20aprendizajes%20-%20Prof.%20Camilo%20Malav%C3%A9.pdf>
- Mathpapa (2022). *Software Maathpapa*. Recuperado de: <https://www.mathpapa.com/calc/tutorial/>

- Mazzilli, D., Hernández, L., & De la Hoz, S. (2016). Procedimiento para Desarrollar la Competencia Matemática Resolución de Problemas. *Escenarios*, 14(2), 103-119.
- Medina, M., Rojas, C., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C. y Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Puno: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología (Inudi, Perú S.A.C)
- Ministerio de Educación (2016) *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Lima: S. Edit.
- Minedu (2016). *Plan de acción y buena práctica en diplomado de gestión escolar con liderazgo pedagógico*. Lima: MINEDU.
- Ministerio de Educación (2021a). *Conocimientos claves para el desarrollo de competencias asociadas al área de Matemática. Programa Nacional para la mejora de los aprendizajes -2021. Curso de Virtual: enseñar al nivel real de los aprendizajes*. Lima: UMC-DIFODS.
- Ministerio de Educación (2021b). *Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Programa Nacional para la mejora de los aprendizajes -2021. Curso de Virtual: enseñar al nivel real de los aprendizajes*. Lima: UMC-DIFODS.
- Ministerio de Educación (2021c). *Conocimientos claves para el desarrollo de competencias asociadas al área de Matemática. Programa Nacional para la mejora de los aprendizajes -2021. Curso de Virtual: enseñar al nivel real de los aprendizajes*. Lima: UMC-DIFODS.
- Ministerio de Educación (2023). *Resultados nacionales. PISA, 2022. Unidad de Medición de la Calidad de los aprendizajes (UMC)*. Recuperado de: <http://www.unc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2023/12/>
- Montoya, N. (2022). *El aprendizaje colaborativo y su relación con la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes del cuarto grado de la I.E. secundaria "Jorge Basadre", Tayal, Cochabamba, año 2021*. [Tesis de

maestría. Universidad Nacional de Cajamarca].

<https://www.repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/5623>

Navarro, R. J., Vega, M. V., Chiroque, E., & Rivero, C. (2018). Percepción de los docentes sobre las buenas prácticas con un aplicativo móvil para la enseñanza de matemáticas. *Educación*, 27(52), 81-97. DOI. org/10.18800/educacion.201801.005

Noroña, M. (2022). *Herramientas digitales y el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de octavo año básica de la Unidad Educativa Pedro Franco Dávila, año 2021* [Tesis de maestría. Universidad Estatal Península de Santa Elena]

Pina, J. (2017). *Mathpapa*. Universidad Miguel Hernández de Elche. <https://www.pinae.es/mathpapa/>

Quispe, Y. (2023). *Educación virtual y el logro de aprendizaje del área de matemática de los estudiantes de primero de secundaria de la Institución Educativa Nacional Agustín Gamarra de la Provincia de Anta-Cusco-2021* [Tesis de licenciatura. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]

Ramos, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10 (1). DOI. org/10.33210/ca.v10i1.356

Rodríguez, J., Romero, J., & Vergara, G. (2017). Importancia de las TIC en enseñanza de las matemáticas. *Revista de Matemática de la Universidad del Atlántico*, 4(2), 41-49. <https://n9.cl/2v4fy>

Sánchez, H., Reyes, C. y Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima. Universidad Ricardo Palma.

Sánchez, R. (2021). *Uso de juegos didácticos para el desarrollo de la competencia de aprendizaje “resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en alumnos*

- de secundaria en la I.E. La Inmaculada Concepción* [Tesis de maestría. Universidad San Martín de Porres] <https://www.repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/>
- Sosa, J., & Ramos, F. (2006). *Desarrollo de software educativo. Caso de estudio: matemáticas de sexto de primaria*. [Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, España].
- Sunkel, G., Trucco, D. y Espejo, A. (2014). *La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe Una mirada multidimensional*. Chile. CEPAL
- Taboada, E. (2018). *Software Matemático que emplean los docentes en las instituciones educativas parroquiales de la provincia del Santa, Ancash – 2018*. [Tesis de Maestría. Universidad César Vallejo] <https://www.repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/2>
- Velásquez, R. (2019). *Software educativo para mejorar la resolución de problemas en el Área de Matemática en los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la I.E. 40399 Juan Velasco Alvarado, distrito de Yanque, provincia de Caylloma, Región Arequipa, 2017* [Tesis de Maestría. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/7055>
- Villalobos H. (2022). *Competencia para resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en el aprendizaje de estudiantes del área de matemática, Institución Educativa Ricardo Palma, San Juan de Lurigancho – Lima, 2019* [Tesis de maestría. Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/>

ANEXOS



Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: Eficacia del software Mathpapa en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo, Arequipa, 2024

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones e indicadores	Metodología
<p>Interrogante general ¿Cuál es la Eficacia del software Mathpapa en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo, Arequipa, 2024?</p> <p>Interrogantes específicas ¿Cuál es el nivel de desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio antes de la aplicación del software Mathpapa en los estudiantes de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo, Arequipa, 2024?</p> <p>¿Cuál es el nivel de desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio después de la aplicación del software en los estudiantes de 3° de</p>	<p>Objetivo general Determinar la eficacia del software Mathpapa en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo, Arequipa, 2024.</p> <p>Objetivos específicos Identificar el nivel de desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio antes de la aplicación del software Mathpapa en los estudiantes del de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo, Arequipa, 2024.</p> <p>Establecer el nivel de desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio después de la aplicación del software Mathpapa en los estudiantes de</p>	<p>H₁ Es probable que la aplicación del software Mathpapa sea eficaz en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo, Arequipa, 2024.</p> <p>H₀ Es probable que la aplicación del software Mathpapa no sea eficaz en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de 3° de secundaria de la I.E. San José de</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Aplicación del software Mathpapa</p>	<p>-Resolviendo polinomios: Sesión 1: Dando un valor numérico a los polinomios Sesión 2: Resolvemos suma y resta de polinomios a través del Mathpapa Sesión 3: Resolvemos multiplicación de polinomios a través del Mathpapa Sesión 4: Resolvemos la división de polinomios a través del Mathpapa</p> <p>-Resolviendo ecuaciones: Sesión 5: Resolviendo ecuaciones de primer grado a través del Mathpapa Sesión 6: Resolver ecuaciones fraccionarias a través del Mathpapa Sesión 7: Relación de las ecuaciones de primer grado con la función lineal Sesión 8: La función lineal a través del Mathpapa Sesión 9: Hallando la representación del fenómeno de la reflexión</p> <p>-Inecuaciones y ecuaciones cuadráticas: Sesión 10: problemas con ecuaciones Sesión 11: Inecuaciones de primer grado Sesión 12: Inecuaciones de primer grado problemas Sesión 13: Ecuaciones cuadráticas incompletas Sesión 14: Ecuaciones cuadráticas completas</p>	<p>Tipo: Es una investigación de campo</p> <p>Nivel: Explicativo</p> <p>Diseño: Cuasi experimental</p> <p>Población 70 estudiantes.</p> <p>Muestra: No se tomará, se trabajará con 64 estudiantes (32 del grupo de control y 32 del grupo experimental)</p>

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones e indicadores	Metodología
de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo. Arequipa, 2024??	3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo. Arequipa, 2024.	Cottolengo. Arequipa, 2024.	Variable Dependiente Competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	<p>-Problemas con ecuaciones: Sesión 15: Resuelve problemas de ecuaciones cuadráticas Sesión 16: Resuelve problemas de funciones cuadráticas Sesión 17: Resolvemos situaciones con funciones cuadráticas Sesión 18: Sistemas de ecuaciones con dos variables Sesión 19: Resolvemos situación con sistemas de ecuaciones con tres variables.</p> <p>-Magnitudes y proporcionalidad Sesión 20: Magnitudes directamente proporcionales Sesión 21: Resolver situaciones utilizando de proporcionalidad inversa Sesión 22: Resolvemos situaciones con progresión aritmética</p> <p>-Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráfica -Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. -Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales. -Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.</p>	

Anexo 2. Instrumento

PRUEBA DE EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA “RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO”.

APELLIDOS Y NOMBRES:

1. La figura ① representa un terreno rectangular sobre el cual se construirá una piscina. En el resto del terreno, se sembrará césped. Determina la expresión algebraica que representa el área de la región que tendrá césped.

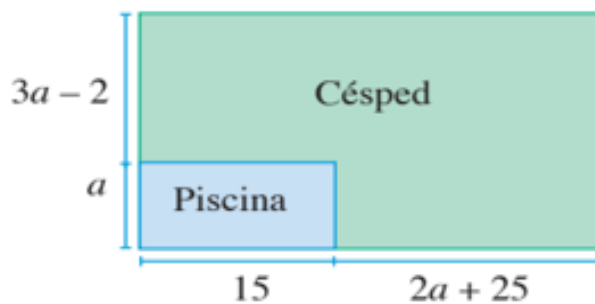
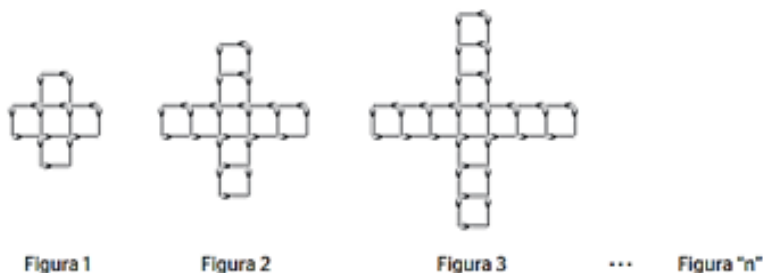


Figura ①

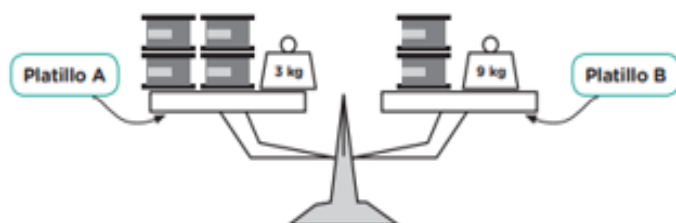
- a) $8a^2 + 174a - 80$
b) $8a^2 + 141a - 80$
c) $7a^2 + 141a - 60$
d) $7a^2 + 141a - 80$
2. La siguiente función representa el costo del alquiler de un auto, en soles, en función del número x de días que se requiera: $f(x) = 50 + 80x$. ¿Cuánto vale su pendiente y qué representa?
- a) 130; representa que, por cada día de alquiler, el costo se incrementa en 130 soles.
b) 80; representa que, por cada día de alquiler, el costo se incrementa en 80 soles.
c) 50; representa que, por cada día de alquiler, el costo se incrementa en 50 soles.
d) 30; representa que, por cada día de alquiler, el costo se incrementa en 30 soles
3. Fátima construye figuras con palitos de fósforo siguiendo este patrón.



¿Cuál de las siguientes expresiones le permite a Fátima obtener "T", ¿Qué es la cantidad de palitos necesaria para armar la Figura "n"?

- a) $T = 12n + 4$
- b) $T = 4n + 12$
- c) $T = 4n + 1$
- d) $T = 4n$

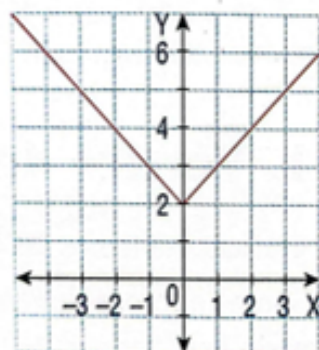
1. A continuación, se muestra otra balanza en condición de equilibrio



¿Cuál de las siguientes expresiones muestra la misma condición de equilibrio?

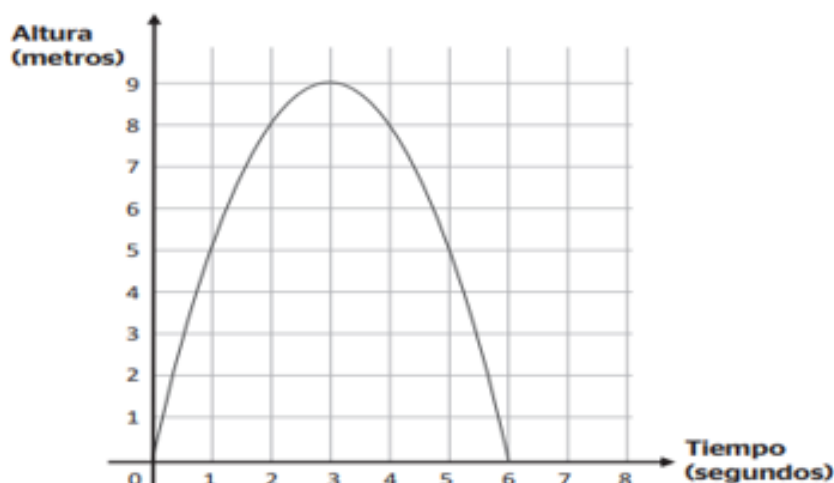
- a) Un platillo con 4 recipientes está en equilibrio con otro platillo que tiene pesas de 3 kg y 9 kg.
 - b) Un platillo de 3 recipientes y una pesa de 3kg están en equilibrio con el otro platillo que contiene 9 recipientes.
 - c) Un platillo con 2 recipientes está en equilibrio con otro platillo que tiene 6 recipientes.
 - d) Un platillo de 4 recipientes y una pesa de 9 kg están en equilibrio con el otro platillo que contiene 2 recipientes y una pesa de 3 kg.
2. Un electricista debe colocar 24 focos ahorradores en la casa de Manuel para contribuir con el cuidado de la energía eléctrica. él cobra 4 soles por cada foco que coloca, pero debe pagar 6 soles por cada foco que rompa. Una vez concluido el trabajo se le pago 16 soles. Interpreta la información y determina el número de focos que no rompió.
- a) No rompió 16 focos
 - b) No rompió 10 focos
 - c) No rompió ninguno
 - d) No rompió 8 focos

3. Halla la función que corresponde al siguiente grafico



- a) $y = |x| - 2$
- b) $y = |2| + x$
- c) $y = |x| + 2$
- d) $y = |-x| + 2$

4. Una pelota es lanzada hacia arriba. La siguiente gráfica representa dicho movimiento.



¿Cuál de las siguientes alternativas no expresa la información dada por la gráfica?

- El valor 6 del punto (6; 0) representa el tiempo que demoró la pelota en subir y caer al suelo.
- El punto (0; 0) representa el momento inicial en el que la pelota, ubicada en el suelo, está a punto de ser lanzada al aire.
- La pelota demoró 5 segundos para alcanzar por primera vez una altura de 5 metros.
- La altura máxima alcanzada por la pelota es de 9 metros y está expresada por la parte más alta de la gráfica.

CONCENTRACIÓN DE UN MEDICAMENTO

Un estudiante investiga sobre la concentración "P" de un medicamento, expresado en (mg/l); para un tratamiento médico. Luego de aplicar el medicamento, su concentración en el organismo durante un tiempo "t" viene dada por el modelo:

$$P(t) = \frac{5t}{t+1} ; t \geq 0$$

De acuerdo a la información mostrada, ¿cuál es el precio que pagó Julio por cada kilogramo de estas frutas?

- a) 1 kg de manzanas: 8 soles. 1 kg de duraznos: 6 soles.
- b) 1 kg de manzanas: 2 soles. 1 kg de duraznos: 12 soles.
- c) 1 kg de manzanas: 4 soles. 1 kg de duraznos: 9 soles.
- d) 1 kg de manzanas: 6 soles. 1 kg de durazno: 6 soles.

CONCENTRACIÓN DE UN MEDICAMENTO

Un estudiante investiga sobre la concentración "P" de un medicamento, expresado en (mg/l); para un tratamiento médico. Luego de aplicar el medicamento, su concentración en el organismo durante un tiempo "t" viene dada por el modelo:

$$P(t) = \frac{5t}{t+1}; t \geq 0$$

A partir de la situación:

¿cuánto es la variación de la concentración en (mg/l) del medicamento entre el término de la 1.ra y la 4.ta hora?

- a) 4
- b) 3
- c) 2
- d) 1,5

El valor general de las entradas para asistir a un teatro es de S/ 45 y su capacidad máxima es de 150 personas. ¿Cuál es la expresión algebraica que representa esta situación?, ¿Cuánto dinero se recauda si asisten 86 personas Y si asisten 133?, ¿Qué forma tiene tu gráfica?

- a) $y=150x$; S/ 3870; S/. 5985; parabólica
- b) $y=5x$; S/ 870; S/. 985; lineal
- c) $y=45x$; S/ 3870; S/. 5985; lineal
- d) $y=45x$; S/ 870; S/. 985; parabólica

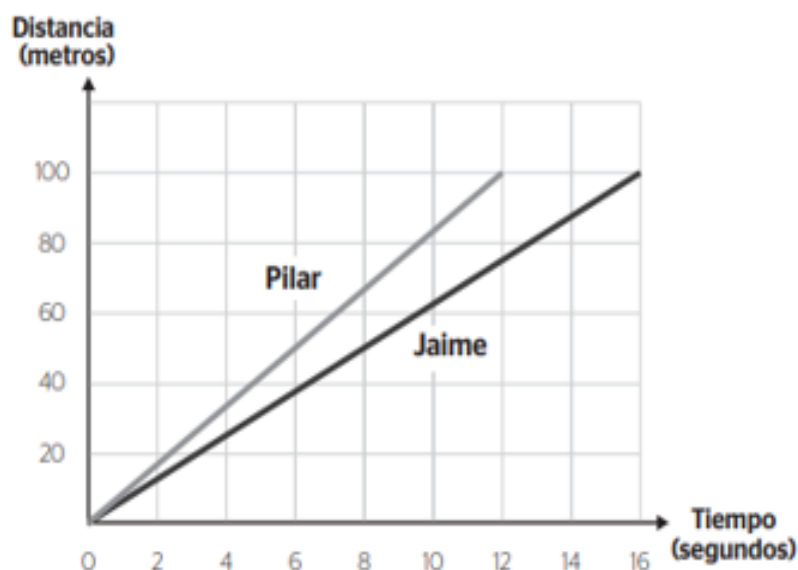
Con la finalidad de depurar el cuerpo y eliminar toxinas, el Sr. Eloy pide a sus tres hijos que tomen 17 vasos de agua al día. Hugo dijo: "Yo tomaré 4 vasos de agua más que César" Marco dijo: "Yo tomaré 2 vasos menos que César" ¿Cuántos vasos de agua tomará César? Si El Señor Eloy, les hubiese dicho que tomen más de 17 vasos de agua al día la expresión algebraica ya no es ecuación sino inecuación si:

$3x + 2 > 17$. La afirmación es:

- a) Correcta
- b) incorrecta
- c) Faltarían datos
- d) Esta fuera de lugar

7. La siguiente gráfica muestra el tiempo que hacen Pilar y Jaime en recorrer 100 metros planos en una competencia. Observa.

Según esta información, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?



- a) Jaime corrió más rápido porque a los 12 segundos pasó a Pilar.
- b) Pilar ganó la competencia porque hizo un tiempo de 12 segundos.
- c) Los dos llegaron juntos porque hicieron el mismo tiempo.
- d) Jaime ganó la competencia porque hizo un tiempo de 16 segundos

CONCENTRACIÓN DE UN MEDICAMENTO

Un estudiante investiga sobre la concentración "P" de un medicamento, expresado en (mg/l); para un tratamiento médico. Luego de aplicar el medicamento, su concentración en el organismo durante un tiempo "t" viene dada por el modelo:

$$P(t) = \frac{5t}{t+1} ; t \geq 0$$

Grafique la siguiente la expresión y luego responda a las siguientes preguntas:

5. A partir del gráfico, ¿cuál de las siguientes afirmaciones no describe la relación correcta entre las horas transcurridas y la concentración del medicamento?
- a) A las 2 horas de aplicar el medicamento, la concentración alcanzada es de 2,5 mg/l.
 - b) El medicamento alcanza una concentración de 4mg/l a las 4 horas de haberse aplicado
 - c) Durante la primera hora se produce la menor concentración del medicamento.
 - d) A las 4 horas de aplicar el medicamento, la concentración alcanzada es de 4 mg/l.

Anexo 3: Resultados de la estadística de la validez y confiabilidad estadística

de la prueba de evaluación de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”.

Confiabilidad por dimensiones

D	MEDIDAS ESTADÍSTICAS	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
	D1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráfica	0.840	0.774	0.745	0.888
	D2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	0.796	0.726	0.871	0.779
	D3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.	0.715	0.732	0.749	0.801
	D4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	0.867	0.755	0.892	0.706

	ni
Indicador 1	
Correcta	8
Incorrecta	2
Indicador 2	
Correcta	9
Incorrecta	1
Indicador 3	
Correcta	7
Incorrecta	3
Indicador 4	
Correcta	7
Incorrecta	3
Indicador 5	
Correcta	5
Incorrecta	5
Indicador 6	
Correcta	8
Incorrecta	2
Indicador 7	
Correcta	6
Incorrecta	4

Confiabilidad por dimensiones

DIMENSIONES \ MEDIDAS ESTADÍSTICAS	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
D1: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráfica	0.840	0.774	0.745	0.888
D2: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	0.796	0.726	0.871	0.779
D3: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.	0.715	0.732	0.749	0.801
D4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.	0.867	0.755	0.892	0.706

	ni
Indicador 1	
Correcta	8
Incorrecta	2
Indicador 2	
Correcta	9
Incorrecta	1
Indicador 3	
Correcta	7
Incorrecta	3
Indicador 4	
Correcta	7
Incorrecta	3
Indicador 5	
Correcta	5
Incorrecta	5
Indicador 6	
Correcta	8
Incorrecta	2
Indicador 7	
Correcta	6
Incorrecta	4
Indicador 8	
Correcta	5
Incorrecta	5
Indicador 9	
Correcto	9
Incorrecta	1
Indicador 10	
Correcto	6
Incorrecta	4

Indicador 11	
Correcta	7
Incorrecta	3
Indicador 12	
Correcta	8
Incorrecta	2
Indicador 13	
Correcta	6
Incorrecta	4
Indicador 14	
Correcta	8
Incorrecta	2
Indicador 15	
Correcta	9
Incorrecta	1
Indicador 16	
Correcta	6
Incorrecta	4

Indicador 11	
Correcta	7
Incorrecta	3
Indicador 12	
Correcta	8
Incorrecta	2
Indicador 13	
Correcta	6
Incorrecta	4
Indicador 14	
Correcta	8
Incorrecta	2
Indicador 15	
Correcta	9
Incorrecta	1
Indicador 16	
Correcta	6
Incorrecta	4

Anexo 4. Sesiones de aprendizaje

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1

DENOMINACION DE LA SESION	DANDO UN VALOR NUMERICO A LOS POLINOMIOS
TIEMPO	90 INUTOS

I. DATOS INFORMATIVOS:

AREA:	MATEMÁTICA	GRADO Y SECCION:	3 "A"	FECHA:	
--------------	------------	-------------------------	-------	---------------	--

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS DEL APRENIZAJE

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE	Que los estudiantes utilicen diversas estrategias y procedimientos para hallar el valor numérico de un polinomio			
COMPETENCIA	RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO			
COMPETENCIA Y CAPACIDAD	DESEMPEÑO PRECISADO	CRITERIO DE EVALUACIÓN	PRODUCTO	INSTRUMENTO
Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Usa Estrategias y Procedimientos. Traduce Datos y Condiciones.	Identifica expresiones que corresponden a polinomios Resuelve problemas que demandan hallar el valor numérico de un polinomio Resuelve situaciones que demanden el cálculo del valor numérico. Formula situaciones a través de expresiones simbólicas.	Determina el valor numérico de una expresión algebraica. Interpreta y utiliza expresiones algebraicas en diferentes contextos. Resuelve problemas que demandan el manejo de propiedades y las operaciones con expresiones algebraicas.	Resuelve ejercicios y problemas con valor numérico.	LISTA DE COTEJO

ENFOQUES TRANSVERSALES	VALORES	ACTITUDES QUE SE DEMUESTRAN CUANDO...
ENFOQUE ORIENTACIÓN AL BIEN COMÚN	RESPONSABILIDAD	Los docentes promueven oportunidades para que los y las estudiantes asuman responsabilidades diversas y los estudiantes las aprovechan, tomando en cuenta su propio bienestar y el de la colectividad.
ENFOQUE INTERCULTURAL	DIÁLOGO INTERCULTURAL	Los estudiantes reconocen que el bienestar puede abordarse desde diversas perspectivas culturales, y entre estas con el saber científico, buscando complementariedades en los distintos planos en los que se formulan para el tratamiento de los desafíos comunes
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	CAPACIDADES	ACTIVIDADES SUGERIDAS
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas	Organiza un conjunto de acciones en función del tiempo y de los recursos de que dispone, para lo cual establece un orden y una prioridad que le permitan alcanzar la meta en el tiempo determinado con un considerable grado de calidad en las acciones de manera secuenciada y articulada.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA:

SD	ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS /MATERIALES
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> • La docente saluda a todos los estudiantes, hace una breve oración y les recuerda los acuerdos de convivencia en el aula • se inicia la sesión con una dinámica el barco se hunde y se trabaja en grupos de 2 y 4 integrantes. • La docente les proporciona la siguiente situación significativa: • Ana ha elegido un plan de telefonía móvil que consiste en un pago fijo de S/ 30 al mes, el cual incluye 100 minutos de llamadas y 200 mensajes de texto. Además, cada minuto y mensaje de texto adicional tendrán una recarga de S/ 0,17 y S/ 0,04, respectivamente. ¿Qué expresión permitirá calcular el consumo de un mes? ¿Cuánto pagará Ana por un consumo de 226 minutos y 317 mensajes de texto? • Determinamos el polinomio $P(x, y)$ que representa el consumo de un mes: • $P(x, y) = 0,17(x - 100) + 0,04(y - 200) + 30$ • Calculamos cuánto pagará Ana: $0,17(226 - 100) + 0,04(317 - 200) + 30 = 21,42 + 4,68 + 30 = 56,10$ • Ana pagará S/ 56,10 	Fichas de trabajo TV LAPTOP Celular Pizarra Texto
INICIO	<ul style="list-style-type: none"> • La docente pregunta a los estudiantes: • ¿Qué aprendizajes matemáticos me ayudaron a resolver la situación planteada? • ¿Cuál representemos algebraicamente el consumo del mes? • ¿Que representa la variable “X” que representa la variable “Y”? • Se escribe en la pizarra la siguiente expresión y se les indica que resuelvan: • Calcula el valor numérico del polinomio $P(x) = 3x^2 - 5x + 6$ para $x = -2$. • Se permite la participación de los estudiantes, a través de una lluvia de ideas. • Se les indica el propósito de la sesión de aprendizaje: “Que los estudiantes utilicen diversas estrategias y procedimientos para hallar el valor numérico de un polinomio”. • La profesora le entrega a cada uno el instrumento de evaluación que se utilizará durante la sesión (Ficha de actividades) y finalmente da a conocer los criterios de evaluación. 	Material de trabajo Cuaderno Portafolio de evidencia Portafolio del estudiante Hoja escrita

En la pizarra, recuerdan **valor numérico de un polinomio**.
 Los estudiantes participan activamente en el desarrollo de los ejemplos y los teoremas

Valor Numérico (x N.)

Es el resultado que se obtiene al reemplazar la(s) variable(s) por un número.

Ejemplo:

a) Calcula el V.N. del siguiente polinomio; para $x = 5$
 $P(x) = 2x^2 - 7x + 1$

Resolución:

$$x = 5 \rightarrow P(5) = 2(5)^2 - 7(5) + 1$$

$$P(5) = 2(25) - 35 + 1$$

$$P(5) = 50 - 34$$

Teoremas

Dado el polinomio; $P(x)$

a) Término independiente
 $T_1 = P(0)$

b) Suma de coeficientes
 $S_c = P(1)$

Ejemplo:
 $P(x) = (x + 7)^2 + (x - 1)^3 + 6$
 $P(0) = (0 + 7)^2 + (0 - 1)^3 + 6$
 $P(0) = 7^2 + (-1)^3 + 6$
 $P(0) = 49 - 1 + 6$
 $T_1 = 54$

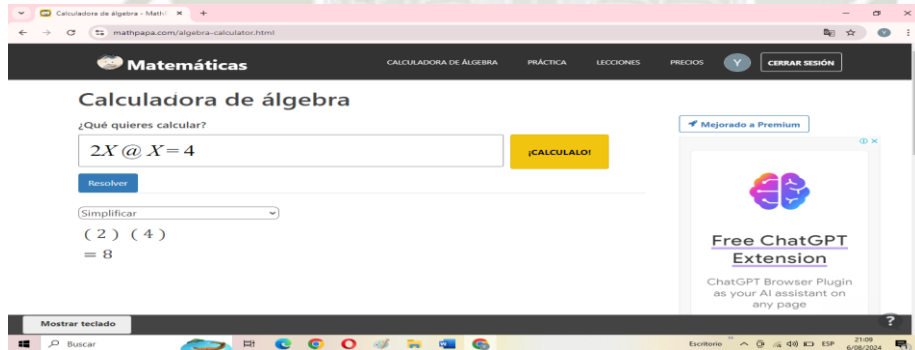
$S_c = P(1) = (1 + 7)^2 + (1 - 1)^3 + 6$
 $S_c = 8^2 + 0^3 + 6$
 $S_c = 70$

Otro caso
 Sea el polinomio: $P(3x - 2) = 8x - 4$
 Calcula: $P(7)$

Resolución:
 $3x - 2 = 7$
 $3x = 9$
 $x = 3$

Si: $x = 3 \rightarrow P(3(3) - 2) = 8(3) - 4$
 $P(7) = 24 - 4$
 $P(7) = 20$

Los estudiantes plantean una estrategia o procedimiento para resolver la situación.
 se acompaña y retroalimenta a cada uno de los equipos de trabajo.
 Culinado el tiempo asignado para resolver la situación se escoge al azar a un estudiante de cada grupo, para que resuelvan de manera simultánea la situación en la pizarra.
 se analiza las soluciones de cada uno de los equipos de trabajo, retroalimenta a los equipos que no llegaron a la respuesta correcta y aprovecha el error para generar aprendizajes significativos.
 Se contrasta los procedimientos utilizados por los equipos que sí llegaron a la respuesta correcta, con la teoría brinda al inicio. Formalizando así los aprendizajes o conocimientos.
 Los estudiantes en equipo resuelven los problemas y/o ejercicios de reforzamiento y la Autoevaluación haciendo uso del MATHPAPA



Todos vamos a copiar la dirección en el navegados Google de sus celulares
 Luego aparecerá la pantalla principal del mathpapa.
 Se les indica que ingresen en el recuadro correspondiente el enunciado y el valor asignado.
 Seguidamente aparecerá la respuesta y los estudiantes contrastaran su respuesta.

DESARROLLO

CIERRE

Metacognición

- El docente da a conocer las respuestas de cada una de las preguntas de reforzamiento y seguidamente plantea las siguientes interrogantes:
 ¿Qué dificultades tuvimos para resolver la Ficha de Actividades?
 ¿Qué te parece el programa del MATHPAPA
 ¿Cómo se sintieron el día de hoy durante la clase?
- Finalmente el docente entrega a cada estudiante un **Cuestionario (Tarea)**, para que los resuelvan de manera individual.

SESION DE APRENDIZAJE N° 2

DENOMINACION DE LA SESIÓN	RESOLVEMOS SUMA Y RESTA DE POLINOMIOS A TRAVES DEL MATHPAPA
TIEMPO	90 INUTOS

I. DATOS INFORMATIVOS:

AREA:	MATEMÁTICA	GRADO Y SECCION:	3 "A"	FECHA:	
--------------	------------	-------------------------	-------	---------------	--


II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS DEL APRENIZAJE

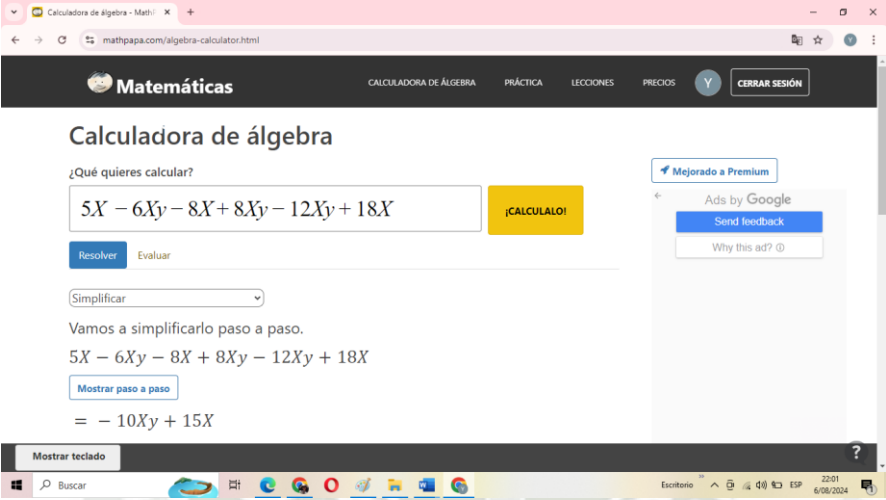
PROPÓSITO DE APRENDIZAJE	Establece relaciones entre datos y las representa como adición y sustracción de expresiones algebraicas			
COMPETENCIA	RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO			
COMPETENCIA Y CAPACIDAD	DESEMPEÑO PRECISADO	CRITERIO DE EVALUACIÓN	PRODUCTO	INSTRUMENTO
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales:	<p>Emplea procedimientos matemáticos de suma, resta, multiplicación y división de polinomios al resolver problemas.</p> <p>Expresa en factores un producto de expresiones algebraicas.</p> <p>Interpreta datos geométricos y los relaciona al resolver operaciones con expresiones algebraicas</p> <p>Interpreta mediante el lenguaje algebraico situaciones de adición, sustracción y multiplicación de polinomios</p>	<p>Interpretar y utilizar expresiones algebraicas en diferentes contextos.</p> <p>Resolver problemas que demandan el manejo de propiedades y las operaciones con expresiones algebraicas.</p> <p>Evaluar las propiedades de los polinomios al reducir términos y resolver operaciones.</p>	Resuelve diversos problemas de la ficha de trabajo a través del MATHPAPA	LISTA DE COTEJO

ENFOQUES TRANSVERSALES	VALORES	ACTITUDES QUE SE DEMUESTRAN CUANDO...
ENFOQUE ORIENTACIÓN AL BIEN COMÚN	RESPONSABILIDAD	Los docentes promueven oportunidades para que los y las estudiantes asuman responsabilidades diversas y los estudiantes las aprovechan, tomando en cuenta su propio bienestar y el de la colectividad.
ENFOQUE INTERCULTURAL	DIÁLOGO INTERCULTURAL	Los estudiantes reconocen que el bienestar puede abordarse desde diversas perspectivas culturales, y entre estas con el saber científico, buscando complementariedades en los distintos planos en los que se formulan para el tratamiento de los desafíos comunes
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	CAPACIDADES	ACTIVIDADES SUGERIDAS
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	Organiza acciones estratégicas para alcanzar sus metas	Organiza un conjunto de acciones en función del tiempo y de los recursos de que dispone, para lo cual establece un orden y una prioridad que le permitan alcanzar la meta en el tiempo

		determinado con un considerable grado de calidad en las acciones de manera secuenciada y articulada.
--	--	--

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:

SD	ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS /MATERIALES
I N I C I O	<ul style="list-style-type: none"> Se les saluda a todos los estudiantes, se hace una breve oración y se les recuerda los acuerdos de convivencia en el aula. Se inicia la sesión con una dinámica, presentando una situación significativa: <div data-bbox="293 696 1158 947" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>En la Institución Educativa “San José de Cottolengo”, se están brindando talleres de música y deportivos para los estudiantes con la finalidad de que los estudiantes que les guste los deportes y los que no. En la imagen del margen se muestra el área de los ambientes donde se brindan dichos talleres. Frente a esta situación responde:</p> <p>a) Determina la expresión algebraica que representa el perímetro del salón de música.</p> <p>b) Determina la expresión algebraica que representa el perímetro de la zona de deportes.</p>  </div> <p>La docente plantea la siguiente interrogante: ¿Qué conocimientos matemáticos nos ayudarán a resolver la situación significativa?</p> <ul style="list-style-type: none"> Se permite la participación de los estudiantes, a través de una lluvia de ideas. <p>Se les indica el propósito de la sesión de aprendizaje: “Establece relaciones entre datos y los representa como adición y sustracción de expresiones algebraicas</p> <p>le entrega a cada uno el instrumento que se utilizará durante la sesión (Ficha de actividades) y finalmente da a conocer los criterios de evaluación.</p>	Fichas de trabajo TV LAPTOP Celular Pizarra Texto
D E S A R R O L L O	<p>Se formaliza la adición y sustracción de expresiones algebraicas.</p> <p>Los estudiantes participan activamente en el desarrollo de la sesión.</p> <p>Adición</p> <p>La adición de dos o más polinomios es otro polinomio que resulta de sumar los términos semejantes de cada uno de ellos.</p> <p>Para sumar dos o más polinomios se tiene en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se ordenan los polinomios, ya sea en forma ascendente o descendente (siempre y cuando sea posible). Se escriben los términos de los polinomios uno debajo del otro, de manera que coincidan los términos semejantes. Se procede como en la suma de monomios. <p>Sustracción de polinomios</p> <p>Para restar dos polinomios se procede de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se ordenan los polinomios, de forma ascendente o descendente. Se cambian los signos a los términos del polinomio sustraendo. Se procede como en la suma de polinomios. <p>Se les proporciona la ficha de actividades</p>	Material de trabajo Cuaderno Portafolio de evidencia Portafolio del estudiante Hoja escrita

	<p>Los estudiantes plantean una estrategia o procedimiento para resolver de la ficha de actividades haciendo uso del MATHPAPA.</p>  <p>se acompaña y retroalimenta a cada uno de los estudiantes .</p> <p>Culminado el tiempo asignado para resolver la situación se escoge al azar a un estudiante de cada grupo, para que resuelvan de manera simultánea la situación en la pizarra.</p> <p>se analiza las soluciones de cada uno de los equipos de trabajo, retroalimenta a los equipos que no llegaron a la respuesta correcta y aprovecha el error para generar aprendizajes significativos.</p> <p>Se contrasta los procedimientos utilizados por los equipos que sí llegaron a la respuesta correcta, con la teoría brinda al inicio. Formalizando así los aprendizajes o conocimientos.</p>	
<p>C I E R R E</p>	<p><u>Metacognición</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El docente da a conocer las respuestas de cada una de las preguntas de reforzamiento y seguidamente plantea las siguientes interrogantes: ¿Qué dificultades tuvimos para resolver la Ficha de Actividades? ¿Qué te parece el programa del MATHPAPA ¿Cómo se sintieron el día de hoy durante la clase? - Finalmente el docente entrega a cada estudiante un Cuestionario (Tarea), para que los resuelvan de manera individual. 	

DOCENTE

DIRECTOR

Anexo 5. Validaciones

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO

Respetado juez, dada su experiencia profesional y méritos académicos, le solicitamos su inapreciable colaboración como experto para la validación del contenido de los instrumentos:

*Ficha de observación

*Prueba de evaluación de la competencia "Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio".

Dichos instrumentos fueron elaborados para el desarrollo de la investigación titulada:

EFICACIA DEL SOFTWARE MATHPAPA EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN ESTUDIANTES DE 3° DE SECUNDARIA DE LA I.E. SAN JOSÉ DE COTTOLENGO. AREQUIPA, 2024

Autores:

CONDORI MAMANI, Yolanda

CHAMBI GUTIÉRREZ, Yolanda Goya

CHARREZ IQUEAPAZA, Delia Cleotilde

Para obtener el grado académico de Maestros en Educación con Mención en Gestión de Entornos Virtuales para el aprendizaje.

La evaluación y validación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr datos relacionados con los indicadores de la investigación y de esa manera sus resultados sean utilizados eficientemente.

Agradeciendo anticipadamente su valiosa opinión profesional y colaboración, por favor, realice según lo requerimientos de calificación para cada uno de los ítems según corresponda.

Ficha de observación de aplicación de las sesiones de aprendizaje.

Ítem	Claridad en la redacción		Coherencia Interna		Inducción a la respuesta		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	X		X			X	X		X		
2	X		X			X	X		X		
3	X		X			X	X		X		
4	X		X			X	X		X		
5	X		X			X	X		X		
6	X		X			X	X		X		
7	X		X			X	X		X		
8	X		X			X	X		X		
9	X		X			X	X		X		
10	X		X			X	X		X		
11	X		X			X	X		X		
12	X		X			X	X		X		
13	X		X			X	X		X		
14	X		X			X	X		X		

15	X		X			X	X		X		
16	X		X			X	X		X		
17	X		X			X	X		X		
18	X		X			X	X		X		
19	X		X			X	X		X		
20	X		X			X	X		X		

Prueba de evaluación de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”.

Ítem	Claridad en la redacción		Coherencia Interna		Inducción a la respuesta		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	X		X			X	X		X		
2	X		X			X	X		X		
3	X		X			X	X		X		
4	X		X			X	X		X		
5	X		X			X	X		X		
6	X		X			X	X		X		
7	X		X			X	X		X		
8	X		X			X	X		X		
9	X		X			X	X		X		
10	X		X			X	X		X		
11	X		X			X	X		X		
12	X		X			X	X		X		
13	X		X			X	X		X		
14	X		X			X	X		X		
15	X		X			X	X		X		
16	X		X			X	X		X		

ASPECTOS GENERALES

Aspecto	Si	No	Observaciones
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario	X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación	X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial	X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir	X		
VALIDEZ			
APLICABLE	SI		

Validado por: AGUILAR FLORES, Tessy Milagros

Grado: Maestro en Educación con mención en Gestión de Entornos Virtuales para el aprendizaje.

Ocupación: Docente

Centro de Trabajo: I.E. 40178 Víctor Raúl Haya de la Torre

Después de haber levantado las observaciones pertinentes, considero que el instrumento reúne los requisitos de forma y contenido suficiente para medir los indicadores propuestos en la investigación; así, las preguntas e ítems considerados son pertinentes, existe congruencia entre los ítems, estos presentan claridad y precisión en su redacción; por lo tanto, permiten medir objetivamente tanto los indicadores como las dimensiones y variables de la investigación.

Arequipa, 4 de noviembre del 2024.



Tessy Milagros Aguilar Flores
Mg. en Educación con mención en
Gestión de Entornos Virtuales para el
aprendizaje.
DNI 29724511

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Arequipa, 4 de noviembre del 2024.

De mi consideración:

En atención a la solicitud de validación de los instrumentos:

*Ficha de observación

*Prueba de evaluación de la competencia "Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio",

Elaborados para la investigación titulada: EFICACIA DEL SOFTWARE MATHPAPA EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN ESTUDIANTES DE 3° DE SECUNDARIA DE LA I.E. SAN JOSÉ DE COTTOLENGO. AREQUIPA, 2024.

Revisado los diferentes ítems de cada uno de los instrumentos, y habiéndose realizado las correcciones sugeridas considero que estos reúnen los requisitos de estructura, forma y contenido suficiente y adecuado para medir los indicadores, dimensiones y variables de la investigación; por lo que quedan VALIDADOS por mi persona.



Tessy Milagros Aguilar Flores
Mg. en Educación con mención en
Gestión de Entornos Virtuales para el
aprendizaje.
DNI 29724511

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO

Respetado juez, dada su experiencia profesional y méritos académicos, le solicitamos su inapreciable colaboración como experto para la validación del contenido de los instrumentos:

*Ficha de observación

*Prueba de evaluación de la competencia "Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio".

Dichos instrumentos fueron elaborados para el desarrollo de la investigación titulada:

EFICACIA DEL SOFTWARE MATHPAPA EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN ESTUDIANTES DE 3° DE SECUNDARIA DE LA I.E. SAN JOSÉ DE COTTOLENGO. AREQUIPA, 2024

Autores:

CONDORI MAMANI, Yolanda

CHAMBI GUTIÉRREZ, Yolanda Goya

CHARREZ IQUEAPAZA, Delia Cleotilde

Para obtener el grado académico de Maestros en Educación con Mención en Gestión de Entornos Virtuales para el aprendizaje.

La evaluación y validación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr datos relacionados con los indicadores de la investigación y de esa manera sus resultados sean utilizados eficientemente.

Agradeciendo anticipadamente su valiosa opinión profesional y colaboración, por favor, realice según lo requerimientos de calificación para cada uno de los ítems según corresponda.

Ficha de observación de aplicación de las sesiones de aprendizaje.

Ítem	Claridad en la redacción		Coherencia Interna		Inducción a la respuesta		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	X		X			X	X		X		
2	X		X			X	X		X		
3	X		X			X	X		X		
4	X		X			X	X		X		
5	X		X			X	X		X		
6	X		X			X	X		X		
7	X		X			X	X		X		
8	X		X			X	X		X		
9	X		X			X	X		X		
10	X		X			X	X		X		
11	X		X			X	X		X		
12	X		X			X	X		X		
13	X		X			X	X		X		
14	X		X			X	X		X		

15	X		X			X	X		X		
16	X		X			X	X		X		
17	X		X			X	X		X		
18	X		X			X	X		X		
19	X		X			X	X		X		
20	X		X			X	X		X		

Prueba de evaluación de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”.

Ítem	Claridad en la redacción		Coherencia Interna		Inducción a la respuesta		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	X		X			X	X		X		
2	X		X			X	X		X		
3	X		X			X	X		X		
4	X		X			X	X		X		
5	X		X			X	X		X		
6	X		X			X	X		X		
7	X		X			X	X		X		
8	X		X			X	X		X		
9	X		X			X	X		X		
10	X		X			X	X		X		
11	X		X			X	X		X		
12	X		X			X	X		X		
13	X		X			X	X		X		
14	X		X			X	X		X		
15	X		X			X	X		X		
16	X		X			X	X		X		

ASPECTOS GENERALES

Aspecto	Si	No	Observaciones
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario	X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación	X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial	X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir	X		
VALIDEZ			
APLICABLE	SI		

Validado por: FLOR DE MARÍA CARI VILCA

Grado: Maestro en Educación con mención en Gestión de Entornos Virtuales para el aprendizaje.

Ocupación: Docente

Centro de Trabajo: I.E. MANUEL VERAMENDI E HIDALGO

Después de haber levantado las observaciones pertinentes, considero que el instrumento reúne los requisitos de forma y contenido suficiente para medir los indicadores propuestos en la investigación; así, las preguntas e ítems considerados son pertinentes, existe congruencia entre los ítems, estos presentan claridad y precisión en su redacción; por lo tanto, permiten medir objetivamente tanto los indicadores como las dimensiones y variables de la investigación.

Arequipa, 6 de noviembre del 2024.



Flor De María Cari Vilca
Mg. en Educación con mención en
Gestión de Entornos Virtuales para el
aprendizaje.
DNI 42409446

CONSTANCIA DE VALIDACION

Arequipa, 6 de noviembre del 2024.

De mi consideración:

En atención a la solicitud de validación de los instrumentos:

*Ficha de observación

*Prueba de evaluación de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”

Estos instrumentos fueron elaborados para la investigación titulada: EFICACIA DEL SOFTWARE MATHPAPA EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN ESTUDIANTES DE 3° DE SECUNDARIA DE LA I.E. SAN JOSÉ DE COTTOLENGO. AREQUIPA, 2024.

Revisado los diferentes ítems de cada uno de los instrumentos, y habiéndose realizado las correcciones sugeridas considero que estos reúnen los requisitos de estructura, forma y contenido suficiente y adecuado para medir los indicadores, dimensiones y variables de la investigación; por lo que quedan VALIDADOS por mi persona.



Flor De María Cari Vilca
Mg. en Educación con mención en
Gestión de Entornos Virtuales para el
aprendizaje.
DNI 42409446

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO

Respetado juez, dada su experiencia profesional y méritos académicos, le solicitamos su inapreciable colaboración como experto para la validación del contenido de los instrumentos:

*Ficha de observación

*Prueba de evaluación de la competencia "Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio".

Dichos instrumentos fueron elaborados para el desarrollo de la investigación titulada:

EFICACIA DEL SOFTWARE MATHPAPA EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN ESTUDIANTES DE 3° DE SECUNDARIA DE LA I.E. SAN JOSÉ DE COTTOLENGO. AREQUIPA, 2024

Autores:

CONDORI MAMANI, Yolanda

CHAMBI GUTIÉRREZ, Yolanda Goya

CHARREZ IQUEAPAZA, Delia Cleotilde

Para obtener el grado académico de Maestros en Educación con Mención en Gestión de Entornos Virtuales para el aprendizaje.

La evaluación y validación de los instrumentos es de gran relevancia para lograr datos relacionados con los indicadores de la investigación y de esa manera sus resultados sean utilizados eficientemente.

Agradeciendo anticipadamente su valiosa opinión profesional y colaboración, por favor, realice según lo requerimientos de calificación para cada uno de los ítems según corresponda.

Ficha de observación de aplicación de las sesiones de aprendizaje.

Ítem	Claridad en la redacción		Coherencia Interna		Inducción a la respuesta		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	X		X			X	X		X		
2	X		X			X	X		X		
3	X		X			X	X		X		
4	X		X			X	X		X		
5	X		X			X	X		X		
6	X		X			X	X		X		
7	X		X			X	X		X		
8	X		X			X	X		X		
9	X		X			X	X		X		
10	X		X			X	X		X		
11	X		X			X	X		X		
12	X		X			X	X		X		
13	X		X			X	X		X		
14	X		X			X	X		X		

15	X		X			X	X		X		
16	X		X			X	X		X		
17	X		X			X	X		X		
18	X		X			X	X		X		
19	X		X			X	X		X		
20	X		X			X	X		X		

Prueba de evaluación de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”.

Ítem	Claridad en la redacción		Coherencia Interna		Inducción a la respuesta		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	X		X			X	X		X		
2	X		X			X	X		X		
3	X		X			X	X		X		
4	X		X			X	X		X		
5	X		X			X	X		X		
6	X		X			X	X		X		
7	X		X			X	X		X		
8	X		X			X	X		X		
9	X		X			X	X		X		
10	X		X			X	X		X		
11	X		X			X	X		X		
12	X		X			X	X		X		
13	X		X			X	X		X		
14	X		X			X	X		X		
15	X		X			X	X		X		
16	X		X			X	X		X		

ASPECTOS GENERALES

Aspecto	Si	No	Observaciones
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario	X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación	X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial	X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir	X		
VALIDEZ			
APLICABLE	SI		

Validado por: Eulalia Quispe Mollapaza

Grado: Maestro en Educación con mención en Gestión de Entornos Virtuales para el aprendizaje.

Ocupación: Docente

Centro de Trabajo: I.E. Héroes del Pacífico

Después de haber levantado las observaciones pertinentes, considero que el instrumento reúne los requisitos de forma y contenido suficiente para medir los indicadores propuestos en la investigación; así, las preguntas e ítems considerados son pertinentes, existe congruencia entre los ítems, estos presentan claridad y precisión en su redacción; por lo tanto, permiten medir objetivamente tanto los indicadores como las dimensiones y variables de la investigación.

Arequipa, 6 de noviembre del 2024.



Mg. en Educación con mención en
Gestión de Entornos Virtuales para el
aprendizaje.
DNI 29663736

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Arequipa, 6 de noviembre del 2024.

De mi consideración:

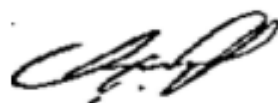
En atención a la solicitud de validación de los instrumentos:

*Ficha de observación

*Prueba de evaluación de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”,

Elaborados para la investigación titulada: EFICACIA DEL SOFTWARE MATHPAPA EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN ESTUDIANTES DE 3° DE SECUNDARIA DE LA I.E. SAN JOSÉ DE COTTOLENGO. AREQUIPA, 2024.

Revisado los diferentes ítems de cada uno de los instrumentos, y habiéndose realizado las correcciones sugeridas considero que estos reúnen los requisitos de estructura, forma y contenido suficiente y adecuado para medir los indicadores, dimensiones y variables de la investigación; por lo que quedan VALIDADOS por mi persona.



Eulalia Quispe Mollapaza
Mg. en Educación con mención en
Gestión de Entornos Virtuales para el
aprendizaje.
DNI 29663736

Anexo 6. Autorización

SOLICITAMOS: Permiso para el desarrollo de un Proyecto de Investigación.

SEÑOR:

WALTER REYNALDO GALLEGOS RAMOS

DIRECTOR DE LA I.E. "SAN JOSE DE COTTOLENGO" - CIRCA

Nosotros, Yolanda Goya Chambi Gutiérrez identificada con DNI 29604060; Delia Cleotilde Charrez Iqueapaza identificado con DNI 29421050 ; Yolanda Condori Mamani con DNI 29628600; ante usted respetuosamente me presento y expongo lo siguiente:

Que habiendo culminado la Maestría en Educación Superior, realizada en la Universidad Católica de Santa María, solicitamos a usted se nos otorgue el permiso respectivo a fin de aplicar los instrumentos de investigación a los estudiantes del TERCERO DE SECUNDARIA SECCIONES "A" Y "B" correspondiente a la investigación titulada: "EFICACIA DEL SOFTWARE MATHPAPA EN EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN ESTUDIANTES DE 3° DE SECUNDARIA DE LA I.E. SAN JOSÉ DE COTTOLENGO. AREQUIPA, 2024"; para obtener el título de Maestra en Educación Superior, la cual se realiza con fines totalmente académicos.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted acceder a mi solicitud.

Arequipa, 8 de noviembre del 2024.

Recepcionado
12 NOV. 2024



WR
Walter R. Gallegos Ramos
Director

DNI.....29628600

Anexo 7

Consentimiento Informado

Este tiene como objetivo que usted como padre de familia del estudiante: _____ autorice su participación en el estudio sobre “la eficacia del software Mathpapa en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de 3° de secundaria de la I.E. San José de Cottolengo. Arequipa, 2024”; estará conducido por las licenciadas: Condori Mamani, Yolanda; Chambi Gutiérrez, Yolanda Goya y Charrez Iqueapaza, Delia Cleotilde para optar el grado académico de Maestra en Educación con Mención en Gestión de Entornos Virtuales para el aprendizaje cursado en la Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María.

La participación es rigurosamente voluntaria. Todos los datos recolectados serán confidenciales, quiere decir, que se hará de manera anónima; así mismo no se usarán para otros propósitos fuera de esta investigación. Si se genera alguna duda relacionada a la presente investigación, no dude en preguntar en todo momento de su participación en la misma. De igual forma, en cualquier momento puede retirarse de la presente investigación si así lo desea.

Anticipadamente le agradecemos que pueda participar en nuestro estudio.

Acepto voluntariamente la participación de mi hijo.

Nombres y apellidos
DNI



Anexo 8

Matriz de datos pre test

GRUPO DE CONTROL PREPRUEBA (3ro A.)																
N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
3	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	2	1	2	1	2	0	1	1	0	0	1	1	2	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
7	2	0	2	0	2	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	1
8	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
10	2	0	2	0	0	0	0	1	1	2	0	1	2	1	1	1
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
12	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	2	0	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	2	1	2	0	2	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
22	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
26	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
28	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	2	1	0	0
29	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
30	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
32	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0

C	9	8	9	6	7	6	7	6	5	4	4	8	6	7	7	6
I	23	24	23	26	25	26	25	26	27	28	28	24	26	25	25	26

GRUPO EXPERIMENTAL PRE-PRUEBA (3ro B.)																
N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
5	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
7	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0
8	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
13	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	1	1
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1
15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0
16	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0
20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1	1	2	0	0	0
22	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
23	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0
24	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
27	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
28	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
29	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
31	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
32	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0

C	8	7	9	5	7	5	6	6	4	3	8	4	8	5	6	5
I	24	25	23	27	25	27	26	26	28	29	24	28	24	27	26	27

Anexo 10

Matriz de datos post prueba

GRUPO DE CONTROL POST PRUEBA (3ro A.)

Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	1	0	0	2	0	0	1	1	2	1	1	2	1	1	1
2	2	1	0	0	2	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0
3	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	2	0	0	0
5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1
6	0	0	1	1	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	1	1
7	2	1	0	0	2	1	1	0	0	2	1	0	2	0	1	0
8	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0	0	1	2	1	1	1
9	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0
10	2	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
11	2	1	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	2	1	1	1
12	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
13	2	0	1	1	0	1	1	1	0	2	0	1	2	1	0	0
14	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0
15	2	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1
16	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
17	2	0	0	0	2	0	1	1	1	2	1	1	0	0	1	0
18	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	2	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0
20	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
21	2	1	1	1	2	1	0	1	0	0	1	1	2	0	1	1
22	2	1	0	0	2	1	1	1	0	0	1	0	2	1	0	0
23	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
24	0	1	1	1	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
25	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0
26	2	0	0	0	2	1	1	1	0	2	1	1	0	1	1	1
27	2	0	1	0	2	0	0	1	1	0	0	1	2	0	1	1
28	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
32	0	1	0	1	2	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
C	15	14	14	13	14	15	14	14	12	11	11	14	14	12	14	13
I	17	18	18	19	18	17	18	18	20	21	21	18	18	20	18	19

Cálculo de medias aritméticas

	Grupo de control					Grupo experimental			
	Preprueba			Post prueba		Preprueba		Post prueba	
	X_i	F	FX_i	F	FX_i	F	FX_i	F	FX_i
0 - 10	5	24	120	8	40	24	120	0	0
11 - 13	12	6	72	15	180	7	84	3	36
14 - 17	15.5	2	31	7	108.5	1	15.5	14	217
18 - 20	19	0	0	2	38	0	0	15	285
Total			223		366.5		219.5		538
Promedio	$\bar{x} = 223/32$ $\bar{x} = \mathbf{6.9}$			$\bar{x} = 366.5/32$ $\bar{x} = 11.4$		$\bar{x} = 219.5/32$ $\bar{x} = \mathbf{6.8}$		$\bar{x} = 538/32$ $\bar{x} = \mathbf{16.8}$	

Anexo 11

Evidencias fotográficas

PRUEBA DE ENTRADA GRUPO CONTROL: TERCERO "A" DE SECUNDARIA



PRUEBA DE ENTRADA GRUPO EXPERIMENTAL: TERCERO "A" DE SECUNDARIA



PROCESO DE TRABAJO DEL GRUPO EXPERIMENTAL



