UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

T E S I S

El software Microsoft Math Solver para el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022

Para optar el título profesional de:

Licenciado(a) en Educación

Con Mención: Matemática - Física

Autores:

Bach. Josely Marianella VELASQUEZ PURIS

Bach. Miguel Angel HURTADO FRETELL

Asesor:

Dr. Tito Armando RIVERA ESPINOZA

Cerro de Pasco – Perú – 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

T E S I S

El software Microsoft Math Solver para el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022

Sustentada y aprobada ante la comisión del jurado:

Dr. Raúl MALPARTIDA LOVATÓN	**Dr. Werner Isaac SURICHAQUI HIDALGO**
PRESIDENTE	**MIEMBRO**

Dr. Victor Luís ALBORNOZ DÁVILA

MIEMBRO

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Facultad de Ciencias de la Educación
Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 180 – 2025

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:

Josely Marianella VELASQUEZ PURIS y **Miguel Angel HURTADO FRETELL**

Escuela de Formación Profesional:

Educación Secundaria

Tipo de trabajo:

Tesis

Título del trabajo:

El software Microsoft Math Solver para el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022

Asesor:

Tito Armando RIVERA ESPINOZA

Índice de Similitud:

8%

Calificativo:

Aprobado

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software Turnitin Similarity

Cerro de Pasco, 01 de octubre del 2025.

Firma Digital UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN [AVANZADA]

Firmado digitalmente por VALENTIN MELGAREJO Teofilo Felix FAU 20154605046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 01.10.2025 17:35:12 -05:00

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme, iluminarme y hacerme fuerte para emprender una tarea difícil y hermosa, la educar.

Josely M.

A Dios, por iluminar mi camino. A mis padres, esposa e hijas. Su presencia, ha sido el motor que me ha impulsado a alcanzar mis metas.

Miguel A.

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestra más sincera gratitud a los docentes del programa de Matemática -Física de la Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, que nos acompañaron durante nuestra formación académica profesional, compartiendo generosamente sus conocimientos, valores y experiencias.

De igual manera, a nuestro asesor de tesis, al Dr. Tito Armando RIVERA ESPINOZA, por su inestimable contribución, dedicación y apoyo en la realización de este trabajo de investigación. Sin su orientación, paciencia y constante respaldo, este trabajo habría sido mucho más difícil. Sus consejos fueron fundamentales para llevar a buen término esta investigación.

Asimismo, a nuestros padres, quienes han sido el constante impulso detrás de nuestros sueños y aspiraciones. Su amor incondicional, sacrificio y apoyo constante nos han permitido alcanzar esta meta. A nuestra (o) esposa (so) e hijos, fuente inagotable de inspiración y motivación, quienes, en los momentos más desafiantes de nuestras vidas, han estado a nuestro lado, brindándonos apoyo incondicional.

El logro que hoy celebramos no solo es nuestro, sino de todos quienes nos acompañaron en este camino. Nuestra más profunda gratitud por estar siempre a nuestros lados.

Los autores

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es determinar la influencia del software Microsoft Math Solver como recurso didáctico en el desarrollo de una de las competencias del área de matemática, específicamente en la capacidad se resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. El trabajo tiene un enfoque cuantitativo, los métodos aplicados con el científico, documental, bibliográfico y estadístico, de tipo aplicada, de nivel descriptivo y explicativo, con un diseño cuasiexperimental. La población estuvo constituida por 56 estudiantes del 1° al 5° grado de educación secundaria, mientras que la muestra se seleccionó intencionalmente de tipo no probabilístico, compuesta por 17 estudiantes del 5° grado, grupo experimental y 09 estudiantes del 4° grado, conformando el grupo control. Para la recolección de datos, se aplicaron como instrumento un pretest y postest. Para hallar el resultado del trabajo de investigación se empleó la prueba T de Student para muestras independientes y se obtuvo que el p-valor es menor que el nivel de significación. (0,000< 0.05). Entonces, se rechaza la hipótesis nula H_o y se acepta la hipótesis alterna H_1. Se concluye que la variable independiente influye significativamente en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.

Palabras clave: software/Microsoft Math Solver/competencias/resuelve problemas.

ABSTRACT

The objective of this research is to determine the influence of Microsoft Math Solver software as a teaching resource on the development of one of the competencies in the area of mathematics, specifically the ability to solve problems of regularity, equivalence, and change. The study employs a quantitative approach, utilizing scientific, documentary, bibliographic, and statistical methods. It is an applied research study at a descriptive and explanatory level, with a quasi-experimental design. The population consisted of 56 students from grades 1 through 5 of secondary education, while the sample was selected intentionally using non-probability sampling. It comprised 17 students from grade 5 (experimental group) and 9 students from grade 4 (control group). Data was collected using a pre-test and post-test. The results were analyzed using the Student's t-test for independent samples, and the p-value was found to be less than the significance level ($0.000 < 0.05$). Therefore, the null hypothesis Ho is rejected and the alternative hypothesis H1 is accepted. It is concluded that the independent variable significantly influences the development of the mathematical competence of solving problems of regularity, equivalence and change..

Keywords: software/Microsoft Math Solver/competences/problem-solving.

INTRODUCCIÓN

Vivimos una época de tránsito en lo que se refiere a los conocimientos subjetivamente estables de épocas anteriores, a un estadio de saberes excepcionalmente complicados, numerosos y en instantánea evolución. En la actual sociedad del conocimiento, requerimos estudiantes que dispongan de una cierta cultura científica y matemática. La competencia matemática es algo complejo, difícil de conceptualizar, que pide del estudiante su dominio sobre conocimientos y destrezas, su adquisición es imprescindible para afrontar estos cambios e incorporarse activamente a esta nueva sociedad del conocimiento.

La investigación, el software Microsoft Math Solver para el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022, se gestó por la creciente ineficacia de los métodos de tradicionales en la enseñanza aprendizaje de la matemática. Se busca el desarrollo de las capacidades de resolver problemas, analizar situaciones y comunicar resultados de manera efectiva. Lo cual posibilita el desarrollo de habilidades y destrezas, y fomenta el crecimiento de la resolución de problemas relacionados con regularidad equivalencias y cambios en los estudiantes.

Introducirlo en un entorno educativo aumenta la participación activa de los estudiantes en lo que enseña y crea un gran entusiasmo para los estudiantes, ya que pueden ampliar sus conocimientos con una variedad de herramientas a su disposición. "Las nuevas tecnologías fomentan la interacción y el aprendizaje, sobre todo fuera de las barreras usuales del espacio y el tiempo, y la enseñanza y el aprendizaje se producen en un "no lugar" denominado ciberespacio" (Cebrián & Gallego, 2011, pág. 35).

En este contexto, el software Microsoft Math Solver se presenta como una herramienta muy útil para solucionar problemas matemáticos, brindando a los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “San Antonio de Padua” una ayuda adicional y fomentando un enfoque práctico y eficiente en el aprendizaje de las matemáticas. Además, el objetivo principal es abordar problemas matemáticos que involucran conceptos de regularidad, equivalencia y cambios en donde los estudiantes puedan explorar una gran variedad de temas matemáticos, tales como álgebra, geometría, cálculo, estadísticas entre otros, y recibir orientación instantánea sobre cómo resolverlos. Además, de brindar soluciones precisas, el software Microsoft Math Solver promueve el pensamiento crítico y el razonamiento matemático. Los estudiantes no solo obtienen respuestas, sino que también pueden analizar los pasos y estrategias que utilizaron para llegar allí. Esta retroalimentación permite a los estudiantes aprender de sus errores y mejorar sus habilidades para resolver problemas matemáticos de forma independiente.

El trabajo de investigación se estructura de la forma siguiente: el **capítulo** I aborda el problema de investigación; la identificación, determinación y formulación de los problemas general y específicos, formulación de los objetivos general y los específicos, justificación y limitaciones de la investigación. **El capítulo II** trata sobre marco teórico; incluye los antecedentes de la investigación, las bases teóricas científica como Microsoft Math Solver y la competencia matemática que los estudiantes deben desarrollar, la definición de términos y operacionalización de variables. **El capítulo III** desarrolla la metodología y técnicas de investigación, detallando el tipo, nivel, métodos y diseño de investigación. Se describe la población y muestra de estudio, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento y análisis de datos, así como selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación. También se expone el tratamiento estadístico aplicado y las consideraciones éticas de

estudio. Y, por último, **el capítulo IV** presenta los resultados y discusión; que comprende la descripción del trabajo de campo con la presentación, análisis, e interpretación de resultados en tablas y gráficos, la prueba de hipótesis y la discusión de resultados. Finalmente, se expone las conclusiones, recomendaciones, la bibliografía y los anexos respectivos.

Los autores.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema 1

1.2. Delimitación de la investigación 6

1.3. Formulación del problema 7

1.3.1. Problema general 7

1.3.2. Problemas específicos 7

1.4. Formulación de objetivos 8

1.4.1. Objetivo general 8

1.4.2. Objetivos específicos 8

1.5. Justificación de la investigación 9

1.5.1. Justificación teórica 9

1.5.2. Justificación práctica 9

1.5.3. Justificación metodológica 10

1.5.4. Justificación social 10

1.6. Limitaciones de la investigación 10

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio 12

2.1.1. A nivel internacional 12

2.1.2. A nivel nacional 13

2.1.3. A nivel local 17

2.2. Bases teóricas – científicas 18

2.2.1. Software Microsoft Math Solver 18

2.2.2. Competencias matemáticas 26

2.2.3. Competencia: resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio 37

2.3. Definición de términos básicos 39

2.4. Formulación de hipótesis 41

2.4.1. Hipótesis general 41

2.4.2. Hipótesis específicas 42

2.5. Identificación de variables 42

2.6. Definición operacional de variables e indicadores 43

2.6.1. Definición conceptual del Software Microsoft Math Solver 43

2.6.2. Definición conceptual de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. 44

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación 47

3.2. Nivel de investigación 48

3.3. Métodos de investigación 48

3.4. Diseño de investigación 49

3.5. Población y muestra 50

3.5.1. Población 50

3.5.2. Muestra 51

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 52

3.6.1. Técnicas 52

3.6.2. Instrumentos 52

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación 53

3.7.1. Selección de los instrumentos 53

3.7.2. Validación de los instrumentos 54

3.7.3. Confiabilidad de los instrumentos 55

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos 58

3.8.1. Técnicas de procesamiento 58

3.8.2. Análisis de datos 58

3.9. Tratamiento estadístico 59

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica 60

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo 62

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados 65

4.2.1. Resultado del pretest: Aplicado al grupo experimental y control 66

4.2.2. Resultado del postest: Aplicado al grupo experimental y control 70

4.3. Prueba de hipótesis 74

4.4. Discusión de resultado..... 82

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de la variable independiente 43

Tabla 2 Operacionalización de la variable dependiente 45

Tabla 3 Población de estudiantes de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" 51

Tabla 4 Muestra de estudiantes de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" .. 52

Tabla 5 Validez de contenido por juicio de expertos del pretest 54

Tabla 6 Validez de contenido por juicio de expertos del postest 55

Tabla 7 Magnitud del coeficiente alfa de Cronbach 56

Tabla 8 IBM SPSS 23 todos los variables 57

Tabla 9 Resultado de la confiabilidad total del pretest 57

Tabla 10 Resultado de las evaluaciones hechas a los estudiantes en las pruebas aplicadas 65

Tabla 11 Tabla de frecuencia pretest grupo experimental, calificación vigesimal 66

Tabla 12 Estadígrafos en el pretest experimental 66

Tabla 13 Tabla de frecuencia pretest grupo de control, calificación vigesimal 68

Tabla 14 Estadígrafos en el pretest de control 68

Tabla 15 Tabla de frecuencia postest grupo experimental, calificación vigesimal 70

Tabla 16 Estadígrafos en el postest experimental 71

Tabla 17 Tabla de frecuencia postest grupo de control, calificación vigesimal 72

Tabla 18 Estadígrafos en el postest de control 73

Tabla 19 Distribución de normalidad de Shapiro – Wilk 75

Tabla 20 Prueba de Levene del pretest de los grupos experimental y control 76

Tabla 21 Prueba t para muestras independientes del postest de los grupos de control y experimental 82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Logo software Microsoft Math Solver 19

Figura 2 Configuración del Microsoft Math Solver 20

Figura 3. Configuración dibujar software Microsoft Math Solver 21

Figura 4 Configuración escribir software Microsoft Math Solver 22

Figura 5 Cálculo de una ecuación cuadrática. 23

Figura 6 Gráfica de una función 24

Figura 7 Ventana del programa SPSS 23 57

Figura 8 Calificación del grupo experimental, pretest 67

Figura 9 Calificación del grupo de control, pretest 69

Figura 10 Calificación del grupo experimental, postest 71

Figura 11 Calificación del grupo de control, postest 73

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Miranda et al. (1998) señalan que las dificultades y los errores en el aprendizaje de la matemática no se limitan a los estudiantes con menor capacidad para esta área. En general, algunos alumnos —y en ocasiones la mayoría— presentan dificultades y cometen errores durante dicho proceso. Estas dificultades, presentes tanto en la enseñanza como en el aprendizaje, poseen naturalezas diversas y pueden abordarse desde distintas perspectivas. En ese mismo contexto, el proceso de aprender matemáticas representa uno de los aspectos fundamentales de la educación en la enseñanza básica regular. De allí la comprensión de los esfuerzos dedicados al aprendizaje de las matemáticas se ha convertido en una preocupación expresada por los docentes responsables de esta área curricular en el ámbito educativo.

Para Miranda et al. (1998), el aprendizaje de la matemática genera muchas dificultades a los alumnos y estas son de naturalezas distintas. Algunas tienen su

origen en el macrosistema educativo, pero en general, su procedencia se concreta en el microsistema educativo: alumno, materia, profesor e institución escolar.

Si bien es cierto que, los estudiantes se enfrentan al estudiar matemáticas y cómo estas dificultades pueden estar relacionadas en diferentes aspectos. En cuanto, al macrosistema educativo, cubre todo el sistema educativo e incluye elementos como el currículo, las políticas educativas y los métodos pedagógicos. Las complicaciones pueden deberse a deficiencias como recursos inadecuados, falta de formación docente en métodos eficaces de enseñanza de matemáticas o falta de apoyo y orientación de las autoridades educativas. Por otro lado, el microsistema educativo se refiere a los elementos más específicos y más cercanos al entorno del estudiante. Aquí los problemas pueden estar relacionados tanto con el propio alumno, por ejemplo, problemas de comprensión o falta de motivación, como con la propia materia, por ejemplo, conceptos abstractos o falta de conexión con la vida cotidiana. Además, la calidad del profesor y el enfoque de la enseñanza de las matemáticas en una institución educativa también pueden influir en las dificultades que experimentan los estudiantes.

El aprendizaje de las matemáticas puede ser difícil para los estudiantes, es importante identificar y abordar estos problemas para mejorar la enseñanza del área. El uso de las TIC proporciona a los estudiantes herramientas interactivas, recursos en línea y oportunidades de colaboración que puedan mejorar su comprensión y habilidades matemáticas.

> Area (2012), afirma lo siguiente: Son herramientas tecnológicas para la elaboración, almacenamiento y difusión digitalizada de información basadas en la utilización de redes de telecomunicación multimedia. Dicho en pocas palabras, las TIC podríamos entenderlas como la fusión de tres

> tecnologías que ya existían separadas (las audiovisuales, las de telecomunicaciones y las informáticas), pero que ahora convergen en la producción, almacenamiento y difusión digitalizada de cualquier tipo de dato. (pág. 11)

Sin embargo, es importante que los educadores utilicen estas herramientas de manera efectiva, las integren en su programación anual y se aseguren de que utilicen de manera eficiente, asegurándose de que complementen y enriquezcan la enseñanza de las matemáticas. Ahora bien, La formación docente centrada en la integración de las TIC en el aula debe ser capaz de generar habilidades tanto en el aspecto técnico, pedagógico y metodológico de estas nuevas herramientas, porque sin esta combinación las posibilidades tecnológicas se verán notablemente reducidas (Rodríguez & Pozuelos , 2009)

Según la investigación de Godino et al. (2003), el propósito de la matemática no es la resolución de problemas, sino que este es el mejor camino para lograr su aprendizaje. A través de su práctica se adquieren diversas habilidades que le serán útiles para otras áreas del currículo y para su vida diaria.

Bajo este esquema, enfatiza que la importancia de cultivar una sólida cultura matemática y científica entre los estudiantes es cada vez más reconocida en todo el mundo. Esta iniciativa destaca la necesidad de que todos los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para interpretar su entorno, tomar decisiones relevantes y resolver problemas mediante “la aplicación adecuada de estrategias y soluciones” a procesos de conocimiento matemático. En este contexto, se valora la capacidad del individuo para comprender y aplicar conceptos matemáticos y científicos como una herramienta fundamental para desarrollar habilidades

analíticas y tomar decisiones informadas. En la actualidad el estudiante va muchísimo más allá de lo tradicional.

Cháves (2011, como se citó en Patricia & Siado, 2021), la educación tradicional ha sido y es, represiva y coercitiva en la parte moral, memorística en lo intelectual, discriminatoria y elitista en el plano social, conformista en lo cívico; produciendo un estudiante pacifista en lo intelectual, no creativo y sin iniciativa.

Pues, las teorías conductistas propugnaron un aprendizaje pasivo, producido por la repetición de asociaciones de estímulo – respuesta, que implicaba una masiva utilización de la práctica y del esfuerzo en tareas memorísticas. Hoy en la actualidad la cultura clásica perdió su valor en mundo educativo para dar paso a la nueva escuela del siglo XXI, profundizando en la flexibilidad donde los estudiantes son los protagonistas y auto formadores de su aprendizaje, donde entra inevitablemente el mundo digital, y en la atención personalizada de cada alumno, de modo que las nuevas posibilidades que la tecnología informática ofrece a la enseñanza y al aprendizaje de la matemática, la escuela saca provecho de la integración de las plataformas y software educativos modificando profundamente el contexto educativo, motiva el aprendizaje, eleva la calidad del proceso docente y estimulan la participación creadora de los estudiantes.

El uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la docencia introduce en este campo nuevos paradigmas: la educación centrada en el estudiante, el autoaprendizaje y la gestión del conocimiento. Además, modifica el papel histórico de los profesores, pues se convierten en facilitadores, moduladores y moderadores del proceso, propician la creación de espacios

educativos virtuales, que, basados en nuevos modelos pedagógicos, pueden garantizar el aprendizaje de los estudiantes al utilizar innovadoras estrategias, elevan el nivel de motivación y su capacidad de búsqueda de resoluciones de los problemas en el área de matemática.

La realidad que suscita con la enseñanza – aprendizaje con el área de matemática en la Institución Educativa "San Antonio de Padua" específicamente en el desarrollo de competencias, el estudiante tiene algunas dificultades y problemas considerables, ya que no muestran resolución al enfrenarse a situaciones y toma decisiones, por esto la competencia matemática es fundamental para los estudiantes para formar ciudadanos con capacidad crítica que les permita enfrentarse a la vida cotidiana aplicando los elementos y razonamientos matemáticos. Con respecto al desarrollo de competencias matemáticas basadas en el enfoque de resolución de problemas. "En matemática, la resolución de problemas juega un papel muy importante por sus innumerables aplicaciones tanto en la enseñanza como en la vida diaria" (Cuicas, 1999, pág. 21, como se citó en Pérez & Ramírez, 2011).

En tal sentido, urge la necesidad de buscar nuevas formas de aprender matemática, innovando los roles del docente y de los estudiantes, de allí el interés de aplicar el uso de software Microsoft Math Solver como herramienta cognitiva, con el objetivo de contribuir la mejora de la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio donde también implica la combinación de las siguientes capacidades:

- ✓ 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
- ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Destacando el potencial de esta tecnología para mejorar la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes de quinto grado de la institución educativa, se busca promover su interacción con situaciones que favorezcan la construcción de conocimientos, habilidades y actitudes, así como ampliar su comprensión del contenido matemático. Para ello, se partió del supuesto de que "las tecnologías sirven de apoyo al aprendizaje y no pretenden la instrucción del alumno o alumna, sino servir de herramientas de construcción del conocimiento, para que los estudiantes aprendan con ellas, no de ellas" (Jonassen et al. 1988, pág. 1).

Por ello, el objetivo de esta investigación es proponer el uso del software Microsoft Math Solver como recurso didáctico para fortalecer la competencia matemática "Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio" en los estudiantes de quinto grado de secundaria de la Institución Educativa San Antonio de Padua – Chango, durante el año 2022. En ese sentido, con el fin de orientar el desarrollo del estudio, se formuló el problema de investigación en sus dimensiones general y específicas, lo que permitió guiar la búsqueda de información pertinente para responder a las interrogantes planteadas.

1.2. Delimitación de la investigación

El estudio se desarrolló exclusivamente con estudiantes de cuarto y quinto grado de secundaria, con quienes se trabajó durante diez sesiones de aprendizaje en los ambientes correspondientes de la Institución Educativa "San Antonio de Padua", ubicada en el jirón Tacta, centro poblado de Chango, distrito de Chacayán, provincia de Daniel A. Carrión, departamento de Pasco.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿De qué manera influye el software Microsoft Math Solver para el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022?

1.3.2. Problemas específicos

a. ¿Cómo influye el software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática traduce datos, condiciones, expresiones algebraicas y gráficos en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022?

b. ¿Cómo influye el software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022?

c. ¿Cómo influye el software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022?

d. ¿Cómo influye el software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en los estudiantes de secundaria de la

Institución Educativa “San Antonio de Padua” – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la influencia del software Microsoft Math Solver para el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa “San Antonio de Padua” – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022.

1.4.2. Objetivos específicos

a. Determinar la influencia del software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática traduce datos, condiciones, expresiones algebraicas y gráficos en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa “San Antonio de Padua” – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022.

b. Determinar la influencia del software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa “San Antonio de Padua” – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022.

c. Determinar la influencia del software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa “San Antonio de Padua” – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022

d. Determinar la influencia del software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Justificación teórica

La presente investigación contribuye al campo teórico de la educación matemática al generar evidencia sobre el uso del software Microsoft Math Solver en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y que ésta genera el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. Asimismo, el trabajo se sustenta en teorías del aprendizaje significativo, el enfoque constructivista y los modelos de razonamiento matemático, que permiten comprender cómo los estudiantes construyen conocimientos a partir de experiencias activas y contextualizadas. Desde esta perspectiva, el uso de aplicativos digitales se presenta como un recurso que facilita la comprensión y aplicación de conceptos funcionales, al ofrecer representaciones gráficas, resolución paso a paso y retroalimentación inmediata.

1.5.2. Justificación práctica

Desde un enfoque práctico, la presente investigación permite evaluar y demostrar la efectividad del software Microsoft Math Solver como recurso didáctico orientado a mejorar el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. Los resultados obtenidos brindan a los docentes evidencia concreta sobre el impacto positivo del uso de tecnologías interactivas, lo que favorece la implementación de estrategias

metodológicas más activas y participativas. Estas estrategias pueden complementar o reemplazar las prácticas tradicionales, mejorando así el desempeño académico y la actitud de los estudiantes hacia la matemática.

1.5.3. Justificación metodológica

Desde el enfoque metodológico, la presente investigación adquiere valor al emplear un diseño cuasiexperimental con aplicación de pretest y postest en dos grupos paralelos: uno experimental y otro de control. Esta estructura permite obtener datos comparables y confiables que evidencian el impacto del uso del software Microsoft Math Solver. El diseño adoptado facilita el análisis de las variaciones en el rendimiento académico antes y después de la intervención, lo cual fortalece la validez interna del estudio y permite establecer relaciones causales entre la incorporación del recurso digital y los logros de aprendizaje alcanzados. Además, el uso de instrumentos estandarizados y validados garantiza una medición objetiva, precisa y sistemática de los resultados.

1.5.4. Justificación social

A nivel social, la presente investigación responde a una necesidad concreta del contexto educativo local, el bajo rendimiento en el área de matemática y la escasa motivación que manifiestan los estudiantes frente a esta asignatura. Esta problemática afecta directamente el desarrollo académico de los escolares y limita sus oportunidades futuras en ámbitos que requieren pensamiento lógico y habilidades cuantitativas.

1.6. Limitaciones de la investigación

Una de las principales limitaciones que enfrenta este estudio es la disponibilidad de recursos tecnológicos, tanto en la institución educativa como en los hogares de los estudiantes. Aunque el software Microsoft Math Solver está

disponible en línea y funciona en diversos dispositivos, algunos estudiantes no cuentan con acceso a internet, computadoras, tabletas o teléfonos inteligentes, lo que dificulta su participación plena en las actividades.

Otra limitación relevante se relaciona con el nivel de familiaridad tecnológica. Algunos estudiantes presentan dificultades en el uso del software por falta de experiencia digital, lo que exige tiempo adicional para capacitarlos. Del mismo modo, los docentes de la institución educativa requieren orientación para integrar adecuadamente esta herramienta en sus sesiones, lo que puede afectar la continuidad del proceso didáctico.

También se considera como limitación el tiempo disponible dentro del horario escolar. Factores como el calendario académico, actividades extracurriculares o retrasos institucionales pueden reducir el tiempo efectivo para aplicar la propuesta.

También, un aspecto a considerar es el manejo de la interfaz de la aplicación del software Microsoft Math Solver, ya que cada año se va actualizando con nuevas herramientas funcionales, por lo que el estudiante tiene que explorar previamente para la buena utilización del software. Por otro lado, al software Math Solver le faltan algunos detalles y ajustes para desarrollar problemas matemáticos complejos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. A nivel internacional

Guamán (2019**),** llevó a cabo la investigación titulada "Software Educativo y su incidencia en el desarrollo de habilidades matemáticas". En la Universidad Técnica de Ambato de Ecuador.

Su objetivo de la investigación es desarrollar un software educativo que ayude en el proceso de habilidades matemáticas. Para ello, empleo un enfoque cuantitativo, de tipo exploratorio. La población estuvo conformada por los estudiantes de la escuela "Teniente Hugo Ortiz", mientras tanto, la muestra fueron los 33 estudiantes del tercer año de la escuela. Finalmente, los resultados demostraron que se toma el valor de Chi Cuadrado de la tabla equivalente a 12,59 que es menos al valor de Chi Cuadrado calculado equivalente a 23,71 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que dice: "La implementación del software educativo si influye en el desarrollo de habilidades Matemáticas". Se determinó las siguientes conclusiones:

1. Luego de investigar varias herramientas que permiten el desarrollo de software educativo, se inclinó por utilizar Microsoft Visual Studio 2010 Profesional, debido a que es un software sin complejidad en el código de programación y está orientado a objetos.
2. La asignatura de matemáticas es una disciplina que presenta un grado de dificultad en los primeros años de estudio de una persona, es así que el desarrollo de sus habilidades se ve afectado en la mayoría de los niños, por lo que el profesor deberá tomar estrategias adecuadas que permitan tener mejores resultados.
3. Se logró socializar a los estudiantes el software educativo desarrollado, en donde se observó que el software ayudó a mejorar las habilidades matemáticas. Esto se observa en los resultados obtenidos por el instrumento de evaluación.
4. El docente deberá estar capacitado y actualizado en conocimientos tecnológicos para que sea capaz de preparar e incentivar a sus estudiantes al uso de programas educativos que incluyen funciones lúdicas que mejoran la formación pedagógica.

2.1.2. A nivel nacional

Melobin (2018), llevó a cabo la investigación titulada "Aplicación del software Photomath en el desarrollo de la competencia matemática de situaciones de regularidad, equivalencia y cambio; en la I.E. Mercedes Indacochea Lozano – Huacho. 2018." En la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

El objetivo del estudio fue determinar los niveles de aprendizaje en la competencia matemática vinculada a situaciones de regularidad, equivalencia y cambio al aplicar el software Photomath, en comparación con el uso de métodos

tradicionales. Para ello empleo un enfoque descriptivo – explicativo, con diseño experimental. La población estuvo conformada por todos los estudiantes de la Institución Educativa "Mercedes Indacochea Lozano" – Huacho, mientras tanto, la muestra fueron 30 estudiantes adoptados de manera probabilística, a quienes aplicó como instrumento el pretest y postest. Asimismo, los resultados evidencian que el nivel de logro en cuatro habilidades del dominio matemático relacionadas con la formulación de hipótesis mejora significativamente en comparación con la competencia matemática vinculada a situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, gracias al uso de la aplicación Photomath. Por ello, se alcanzan las siguientes conclusiones:

1. Niveles de aprendizaje de habilidades matemáticas en diferentes contextos: la normalidad, la equivalencia y la varianza son estadísticamente significativas. Se hace más grande cuando usan el software Photomath asociado con la aplicación de recursos de aprendizaje.

2. Luego de aplicar el software Photomath, se ha mejorado significativamente el nivel de aprendizaje de habilidades matemáticas. En el caso de regularidad, equivalencia y cambio, son estadísticamente significativas superiores cuando se aplica el software Photomath en la capacidad, traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, con relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en la I.E. Mercedes Indacochea Lozano – Huacho. 2018.

3. Los niveles de aprendizaje de la competencia matemática de situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, son estadísticamente significativos superiores cuando se aplica el software Photomath en la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia, con

relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en la I.E. Mercedes Indacochea Lozano – Huacho. 2018.

4. Los niveles de aprendizaje de la competencia matemática de situaciones de regularidad, equivalencia y cambio, son estadísticamente significativos superiores cuando se aplica el software Photomath en la capacidad, usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, con relación a la aplicación de los medios tradicionales de aprendizaje; en la I.E. Mercedes Indacochea Lozano – Huacho. 2018.

Cordova (2020), en su tesis de maestría titulada "Aplicación de GeoGebra en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa Francisco Irazola - Satipo, 2019". En la Universidad Católica los Ángeles Chimbote.

En su investigación buscó enfatizar las (TICs) en la educación, específicamente a través del uso del software educativo GeoGebra para mejorar el aprendizaje en matemáticas. Para ello empleó un enfoque cuantitativo, con diseño cuasi – experimental, con dos grupos de control y experimental. La población estuvo compuesta por todos los estudiantes del cuarto grado, mientras tanto la muestra se divide en dos grupos, 15 estudiantes del cuarto grado sección G (Grupo experimental) y 17 estudiantes del cuarto grado sección C (grupo control) a quienes se le aplicó como instrumento cuestionario (pretest y postest). Como resultado del postest, el nivel de significancia del grupo experimental fue menor a 0.05, demostrando que hubo una diferencia significativa entre las medias del grupo experimental y la del grupo control, entonces esto demuestra que la aplicación del software educativo GeoGebra, destacó en el logro de la

competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Llega a las siguientes conclusiones:

1. El nivel de fiabilidad de su instrumento tiene un valor de 0.817; lo que indica que el instrumento tiene un valor de aceptable de 81,7% de fiabilidad, cuanto más se acerque el índice del valor de 1, mayor es la fiabilidad.
2. Se pudo determinar que en la dimensión comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, según la prueba de rangos de Wilcoxon para datos relacionados, el nivel de significancia es menor a 0.05 (0<0.05) lo cual indica que el pretest y postest en el grupo experimental tuvieron diferencias significativas en sus promedios, entonces esto demuestra que existe evidencia estadística para afirmar que la aplicación del software educativo GeoGebra, destacó en el logro de la dimensión, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.
3. Se ha demostrado que se utilizan estrategias y procedimientos en la medición para encontrar reglas comunes. Según la prueba de rango de Wilcoxon sobre los datos relevantes, se encontró que el nivel de significancia era inferior a 0,05 (0 <0,05) y, a través de esta prueba previa y posterior, se encontró que había una diferencia significativa en el promedio. El valor del grupo experimental, indica que GeoGebra es la aplicación informática estadística que se utiliza para estrategias y procedimientos de reglas comunes.
4. Como medida, demostrar la relación entre cambio y equivalencia, el nivel de significancia según la prueba de Wilcoxon para datos relacionados es inferior a 0,05 (0,001<0,05), lo que significa que es significativo en el pretest y postest. Por lo tanto, esta medida muestra que existe evidencia estadística que

respalda que el uso del software educativo accesible GeoGebra hace una declaración sobre la relación entre cambio y equidad.

2.1.3. A nivel local

Agui (2021), realizo su tesis titulada "Impacto del Photomath en las competencias de matemática en los alumnos de la Institución Educativa Horacio Zevallos Gámez, 2018". En la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Cerro de Pasco.

Su objetivo de estudio fue demostrar los efectos de Photmath sobre la competencia del área de matemática, para lograrlo, empleó un enfoque cuantitativo de tipo aplicada, con un diseño experimental. La población estuvo compuesta por todos los estudiantes de la Institución Educativa Horacio Zevallos Gámez, entretanto la muestra fueron los estudiantes del segundo grado en total 29, dividido en dos grupos; grupo B (grupo experimental) y Grupo A (grupo control), a quienes se les aplicó el instrumento cuestionario (pretest y postest) luego se demostraron los resultados. Así pues, en la escala de 0 a 20 con respeto a su promedio de 3.58 a 2.42, esto indica que el grupo experimental tiene mejor desempeño en el postest. Con respecto a las notas en relación al pretest y postest, presenta un incremento de 0 a 10 en la mínima, y de 12 a 18 en la máxima. Donde concluye:

1. El efecto positivo de la aplicación Photomath en las habilidades de resolución de problemas numéricos se confirmó en 2018 entre estudiantes de segundo año de la Institución Educativa "Horacio Zevallos Gamez" en Pasco. Existe una correlación positiva moderada entre ellos, como puede verse en el coeficiente Rho de Spearman de 0,520. Uso de variables para mejorar el rendimiento en matemáticas en toda la escuela.

2. Se ha confirmado que Photomath tiene un efecto positivo en las habilidades de resolución de problemas numéricos de los estudiantes de segundo grado. 9 de 15 estudiantes alcanzaron el nivel de aprendizaje muy bueno esperado y solo un estudiante alcanzó el nivel de aprendizaje básico.
3. Photomath demostró ser algo más que ofrecer resultados. Contribuir a mejorar la calidad de los estudiantes, mostrándolos de forma inmediata el proceso de cálculo.

2.2. Bases teóricas – científicas

El trabajo se fundamenta en la información referente al software Microsoft Math Solver y en la competencia matemática "Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio", los cuales respaldan y dan soporte al estudio realizado.

2.2.1. Software Microsoft Math Solver

Math es un editor matemático online con una funcionalidad gratuita que puede encontrarse en formato web o como app para móvil, Tablet. Permite resolver problemas matemáticos de muy diverso tipo: matemáticas básicas, álgebra, geometría, trigonometría, cálculo, estadística, etc. Una vez se introducen los datos automáticamente, nos ofrece la solución, así como gráficos e imágenes en algunos casos**.** Math también cuenta con un lienzo para dibujar las fórmulas matemáticas deseadas e incluso puedes subir una imagen del problema matemático para que lo resuelva. El problema matemático puede ser de muy diversa índole, como pueden ser, por ejemplo, buscar el máximo y mínimo en un polinomio, resolver una ecuación de segundo grado, factorizarlo hasta también dibuja los gráficos.

Resultados de las operaciones matemáticas.

Microsoft Math Solver es un software que permite resolver ejercicios matemáticos paso a paso, verificar errores y desarrollar habilidades tecnológicas, abarcando contenidos como ecuaciones, funciones, trigonometría, límites y cálculo, además de ofrecer funciones de calculadora gráfica.

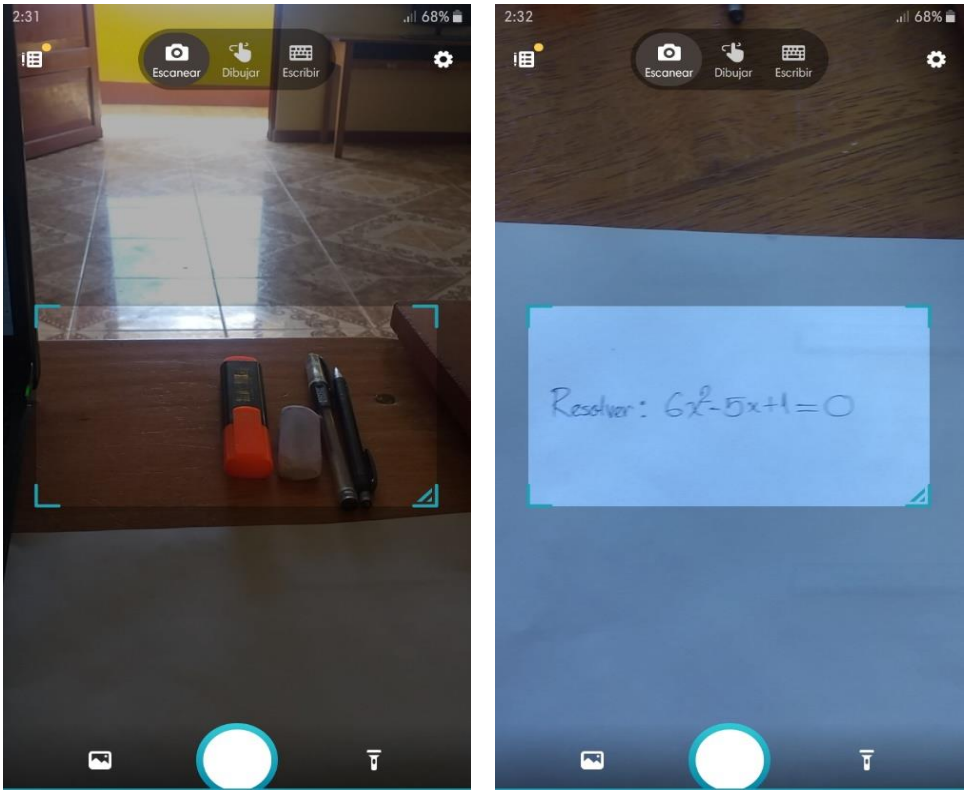
Figura 1 *Logo software Microsoft Math Solver*

Nota: Adaptado de *logo Microsoft Mathematics* (Imagen), por MSmathsolver, 2020, Wikipedia (https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:MSmathsolver.png)

Utilizando Math Solver para aprender matemáticas.

La aplicación puede utilizarse como calculadora científica y editor matemático de fórmulas, permitiendo obtener resultados y verificar la correcta resolución de los ejercicios asignados. Además, facilita la autocorrección de tareas y el estudio para exámenes al proporcionar procedimientos paso a paso. En conjunto, constituye una herramienta útil para estudiantes y docentes de distintos niveles educativos, al apoyar el aprendizaje y la práctica de las matemáticas.

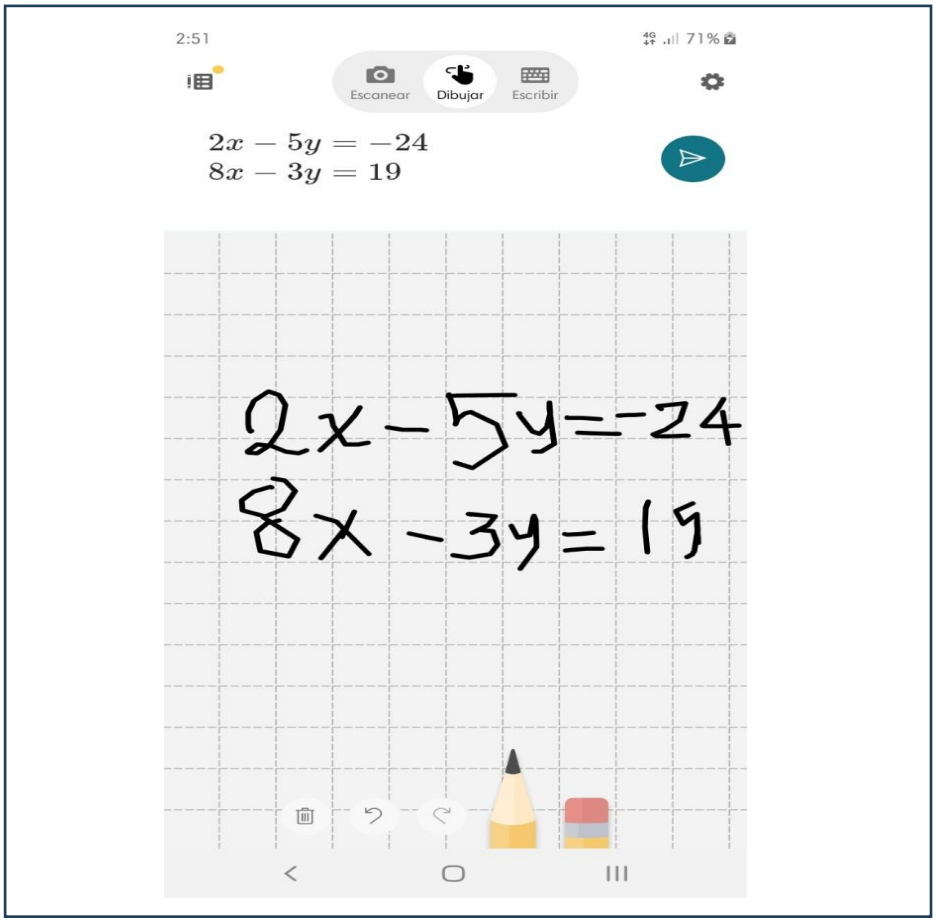
Figura 2 *Configuración del Microsoft Math Solver*



Nota: Configurando la cámara escáner del software Microsoft Math Solver en la pantalla para resolver el problema.

El software Microsoft Math Solver permite escanear los ejercicios que uno nos proponemos, mediante la cámara fotográfica, la configuración de búsqueda de solución de los recursos que puede ser a mano o en maquina escrita.

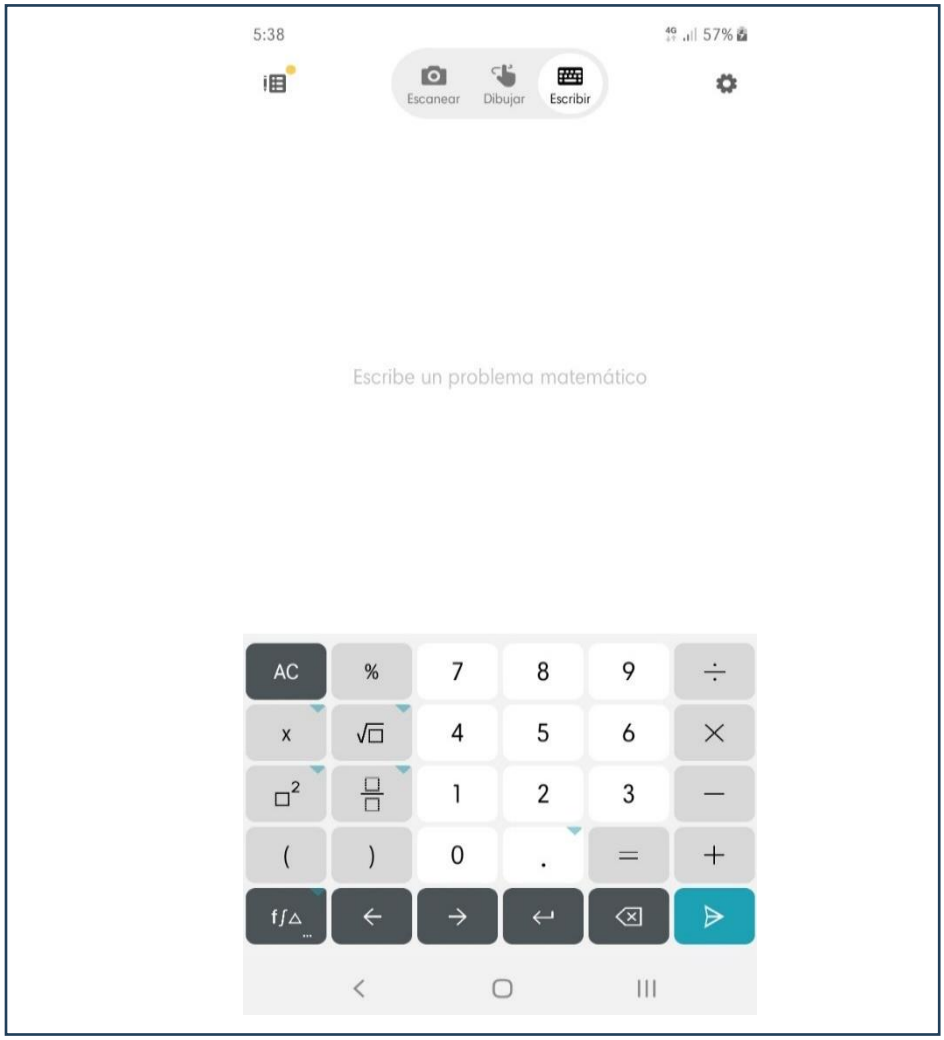
Figura 3. *Configuración dibujar software Microsoft Math Solver*



Nota: Dibujar a mano alzada los ejercicios en la app, lo reconocerá y lo traducirá para resolver.

Configuración del recurso que permite digitar directamente el ejercicio en la pantalla digital, para que el software lo edite, busque y realice su solución.

Figura 4 *Configuración escribir software Microsoft Math Solver*



Nota: Configuración recurso para escribir utilizando los recursos de la calculadora

Configuración del recurso que permite escribir el ejercicio utilizando los elementos que ofrece este software como: inserción de fórmulas, funciones lineales, exponenciales y racionales, exponentes, fracciones, matrices entre otras, para luego obtener la solución paso a paso.

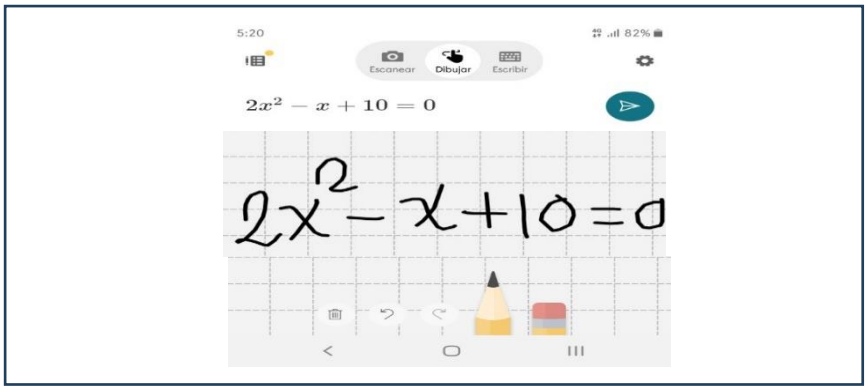
Características y utilidades didácticas.

- Usar la app como calculadora científica y editor matemático de fórmulas.
- Es una calculadora gráfica.

- Escanea y resuelve hojas de trabajo matemáticas con múltiples problemas escribe una ecuación matemática en la pantalla.
- Accede a explicaciones interactivas paso a paso.
- Busca problemas similares y conferencias de video en la web
- Apoyar a los alumnos para la autocorrección de ejercicios, redacción de proyectos o tareas de matemáticas específicas.
- Escanea y traza tablas de datos x-y para funciones lineales/no lineales.
- Es compatible con idiomas como el chino, francés, alemán, hindi, italiano, japonés, portugués, ruso, español y muchos más. (Ekawati, 2016).

El empleo de los recursos del software Microsoft Math Solver, para resolver los diferentes temas de matemática se dan en diferentes actividades que permite desarrollar. Se especifican a continuación y algunas de ellas.

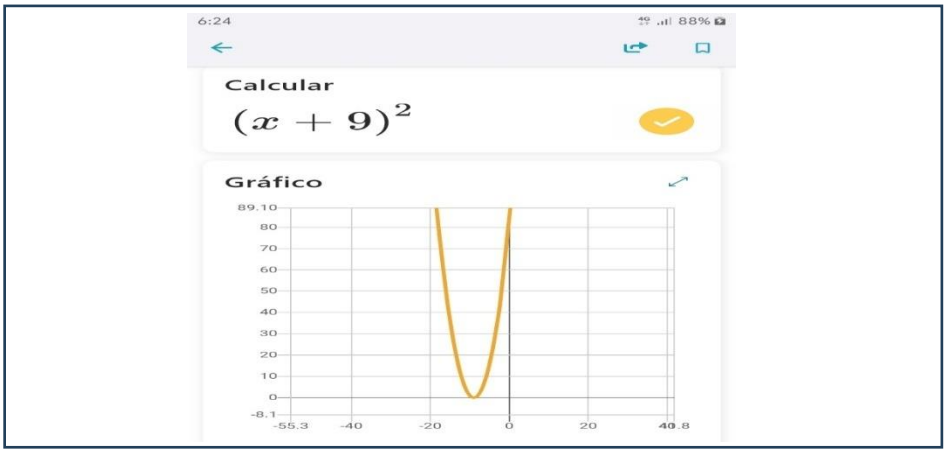
Figura 5 *Cálculo de una ecuación cuadrática.*



Nota: Escribiendo una ecuación de segundo grado con el recurso mano alzada

La actividad desarrollada en la figura 5, es el de dibujar una ecuación cuadrática a través de la pantalla digital de un teléfono inteligente donde el software luego lo edita, y la posterior búsqueda de la solución.

Figura 6 *Gráfica de una función*



Nota: La aplicación puede graficar la ecuación cuadrática con tan solo ingresando los datos correspondientes.

La actividad desarrollada en la figura 7, es la gráfica de una función cuadrática, donde se puede evidenciar que este software tiene además característica del software de GeoGebra.

Cálculo de expresiones simbólicas

Permite ingresar y manipular expresiones simbólicas de forma similar a como se haría en papel, automatizando los cálculos. Esto es útil para verificar resultados y ganar comprensión de conceptos matemáticos. El software puede resolver ecuaciones ingresando la ecuación y estableciendo la variable a despejar. Por ejemplo, "solve x+2 = 5 for x" devolverá "x=3". De la misma forma, para calcular la integral de una función, se utiliza la notación "int" seguida de la función y la variable de integración. Por ejemplo, "int x^2 dx" calculará la integral ∫x^2 dx y devolverá "x^3/3" como resultado.

Cálculo de expresiones numéricas

Permite ingresar y manipular valores numéricos de forma directa, facilitando los cálculos en distintas ramas de las matemáticas y las ciencias. El software puede realizar suma, resta, multiplicación y división con números. Por

ejemplo, "5 + 7" devolverá 12. De manera similar, se pueden evaluar funciones como seno, coseno y tangente ingresando el nombre de la función seguido del valor numérico entre paréntesis. Por ejemplo, "sen (30)" devolverá 0.5.

Representación gráfica.

Las representaciones gráficas en Microsoft Math Solver brindan una manera rápida y sencilla de visualizar funciones matemáticas, lo cual es útil para entender mejor su comportamiento.

- **Graficar funciones:** se pueden graficar funciones ingresando la expresión y el rango de valores para x. Por ejemplo, "grafíe x^2 - x + 1 para x de -5 a 5" graficará la parábola en ese intervalo.
- **Tipos de gráficas:** se soportan gráficas de líneas, dispersiones de puntos, barras, sectores, entre otros. Se especifica el tipo con un argumento adicional.
- **Personalización:** se puede personalizar el color, grosor de línea, rótulos de ejes, cuadrícula, escala y más. Por ejemplo, "graph sin(x) color blue" hará la gráfica en azul.
- **Múltiples gráficas:** se pueden superponer varias gráficas en una misma vista ingresando todas las funciones separadas por comas.
- **Intersecciones:** el software puede encontrar intersecciones entre gráficos calculando los puntos de corte.
- **Extremos:** detecta máximos, mínimos y puntos de inflexión destacándolos en la curva.
- **Áreas:** permite sombrear y calcular el área bajo una curva entre ciertos límites.
- **Ajustes:** puede realizar ajustes de curvas usando regresión para datos experimentales.

2.2.2. Competencias matemáticas

Las competencias matemáticas se basan en las capacidades y sus operaciones básicas, símbolos y expresiones, la manera de utilizar y relacionar argumentos matemáticos, como para generar e interpretar diferentes tipos de información, como para ampliar el razonamiento sobre puntos de verdad cuantitativos y espaciales y resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y el mundo laboral.

Citando a Romero & Gómez (2008), la competencia matemática consiste en la capacidad del individuo para desenvolverse eficientemente y de manera espontánea en variados escenarios habituales haciendo uso de herramientas matemáticas, la comunicación y la argumentación. A si mismo Niss (1999), añade que la competencia matemática es la aptitud de entender, juzgar, hacer y usar el conocimiento matemático en una variedad de realidades donde su aplicación resulta importante. Las competencias matemáticas son las capacidades de ensayar como consecuencia del aprendizaje donde intervienen factores cognitivos, sociales y prácticos lo que implica dominio de conocimientos matemáticos, manejo de destrezas y estrategias en una variedad de circunstancias (Mora, 2003)

Desde el punto de vista de D`Amore et al. (2008), el concepto de competencia es complejo y dinámico. Complejo, porque tiene en cuenta dos aspectos interactuantes e inseparables de la competencia matemática. El uso (tiene una naturaleza exógena) y se refiere al empleo de conocimientos matemáticos en situaciones prácticas. El dominio (tiene una naturaleza endógena) y se refiere a la comprensión conceptual y las habilidades propias de las matemáticas. Juntos, el uso y el dominio permiten el desarrollo cognitivo, interpretativo y creativo de conocimientos matemáticos que vinculan diversos

contenidos. No son facetas aisladas, sino expresiones complementarias de la competencia matemática integral.

En resumen, las competencias son comportamientos observables exhibidos por una persona en relación a una funcionalidad y prueba los conocimientos, capacidades y destrezas. Estas acciones se miden a partir de un grado de eficiencia y efectividad.

Definición de competencia.

Competencia es un concepto amplio que tiene diferentes significados según el contexto en que se utiliza. Es pertinente mencionar el término de competencias y su evolución en diferentes entornos. El término “competencia” proviene del latín competeré, que significa “aspirar” o “ir al encuentro”. En tal sentido, en el idioma español, dicha raíz deriva 2 sentidos del vocablo: uno relacionadas con la iniciativa de competitividad y otro con la capacidad o autoridad en un dominio. En términos generales, se refiere a la capacidad de un individuo u organización para realizar una actividad específica de manera efectiva.

En cuanto al estudio de investigación se aplica la definición en el campo educativo. Por lo tanto, debemos mirar las diferentes concepciones que tiene la palabra competencia y como lo expresan los autores.

Niss (2003, citado por Aguilar et al. 2021), la competencia matemática se puede definir como la “capacidad de entender, evaluar, realizar y utilizar las matemáticas en una gran variedad de contextos, tanto dentro como fuera del ámbito matemático”. Este enfoque abarca las capacidades de entender, evaluar, aplicar y contextualizar los conocimientos matemáticos en situaciones concretas. Como afirma Fernández (2014), define la competencia matemática como "la

capacidad de utilizar las matemáticas para comprender el mundo que nos rodea, para resolver problemas y para tomar decisiones". En tal sentido, enfatiza el uso de las matemáticas para que los estudiantes sean ciudadanos reflexivos, activos y participativos frente a la sociedad.

Para Moreno (2015), define la competencia matemática como "la capacidad de usar, comprender, razonar y comunicarse matemáticamente". Así también para, Ruiz (2016), la competencia matemática es la habilidad para utilizar las matemáticas para resolver problemas, tomar decisiones y comunicar información en contextos personales, sociales y profesionales"

En resumen, los autores coinciden en que las habilidades matemáticas son habilidades complejas que implican comprender, aplicar y comunicar conceptos y procedimientos matemáticos en una variedad de contextos. Dichos comportamientos se miden a partir de un grado de eficiencia y efectividad.

Procesos matemáticos.

Los procesos matemáticos se refieren a las acciones y pasos que se toma para resolver problemas matemáticos o realizar cálculos. Según Sierpinska (1990), considera que la comprensión de un concepto matemático es el acto de captar su significado. Este significado es un constructo mental que se desarrolla a partir de la interacción del sujeto con el entorno, a través de la experiencia, la reflexión y la comunicación. Así pues, los procesos matemáticos son un medio para dar sentido a los conceptos. Estos procesos incluyen:

a) Conocer y dominar los conocimientos de conceptos matemáticos fundamentales en situaciones de la vida diaria, ya sean reales o hipotéticas, considera aplicar conocimientos matemáticos, utilizar diversas destrezas y estrategias, o crear procedimientos no conocidos de antemano.

b) Puesta en práctica de procesos de razonamiento para la solución de los problemas, o para recoger informaciones diversas considera razonar y argumentar (formular conjeturas matemáticas, desarrollar y evaluar argumentos, elegir y utilizar varios tipos de razonamiento y demostración).

c) La habilidad de interpretar y comunicar información, datos y razonamientos de manera clara y precisa, lo cual incrementa las probabilidades reales de continuar el aprendizaje a lo largo de la vida. Considera organizar el pensamiento comunicando, expresarlo con coherencia, evaluar el pensamiento de los demás, usar el lenguaje matemático para expresar ideas matemáticas con precisión.

Desarrollo de las competencias matemática.

El desarrollo de competencias matemáticas se refiere al proceso de adquirir y mejorar habilidades y conocimientos matemáticos. El énfasis en el desarrollo de habilidades matemáticas se centra no solo en aprender fórmulas y procedimientos, sino también en comprender y aplicar conceptos matemáticos en una variedad de situaciones y resolver problemas del mundo real. Desde el punto de vista de Vergnaud (1990), considera que las competencias matemáticas son estructuras cognitivas que permiten a los estudiantes comprender y resolver problemas matemáticos. Estas estructuras se construyen a partir de la interacción de los estudiantes con los objetos matemáticos, con otros estudiantes y con el contexto sociocultural.

Se debe agregar que, el autor presenta un modelo de competencia matemática basado en el dominio conceptual. Un campo conceptual es un conjunto de conocimientos, conocimientos y habilidades que se relacionan con un significado general. Los dominios conceptuales se desarrollan a través de un

proceso de aprendizaje situado en el que los estudiantes interactúan con objetos matemáticos en contextos significativos. Este proceso incluye los siguientes pasos:

- **Ejecución:** el estudiante realiza una acción matemática, sin comprender su significado.
- **Imitación:** el estudiante imita la acción de un modelo, sin comprender su significado.
- **Apropiación:** el estudiante comprende el significado de la acción matemática.

Aprendizaje de la matemática

No hay acuerdo entre los autores sobre qué significa aprendizaje de las matemáticas o cómo se hace esta enseñanza. La mayoría de quienes han estudiado el aprendizaje matemático coinciden en que ha habido dos enfoques principales para responder a estas preguntas. El primer enfoque, en orden histórico, tiene sus raíces en el conductismo, mientras que el segundo tiene una base cognitiva.

Un enfoque conductual implica aprender a cambiar el comportamiento. Desde esta perspectiva, si un estudiante divide fracciones correctamente, ha aprendido a dividir fracciones. Para lograr este aprendizaje, que suele estar asociado a la aritmética, las tareas se dividen en tareas sencillas. Es decir, tomas una fracción de una sola cifra, luego pasas a otras con más cifras, etc.

Los enfoques cognitivos suponen que el aprendizaje cambia las estructuras mentales y que el aprendizaje puede no ser una representación externa directa. Por lo tanto, los estudiantes pueden resolver el problema incluso si no conocen el algoritmo para dividir fracciones (están familiarizados con el concepto de división de fracciones). En general, para lograr el aprendizaje relacionado con

conceptos, los cognitivistas proponen una variedad de estrategias, como las basadas en la resolución de problemas o el uso de diferentes modelos del concepto.

Las definiciones presentadas revelan diversas perspectivas sobre cómo debería ser la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. La postura de Paulo Freire, desde una óptica crítica y pedagógica, plantea que el aprendizaje matemático debe ser una herramienta para la liberación y el desarrollo de la conciencia crítica. Freire sostiene que la enseñanza de las matemáticas debe orientarse a que los estudiantes puedan comprender y transformar su realidad social. Es decir, las matemáticas no deben ser enseñadas de manera abstracta y desvinculada del contexto, sino como una disciplina que dote a los educandos de habilidades para analizar y cuestionar las situaciones de opresión, así como para buscar soluciones y promover la justicia social. Desde esta perspectiva, el aprendizaje matemático cobra un rol liberador y empoderado para los estudiantes.

Teorías asociadas a la resolución de problemas.

Resolver problemas es una actividad permanente del ser humano en la que participan procesos cognoscitivos de carácter perceptual, mnemotécnico, inferencial, analógico y heurístico. Esta clase de procesos representan producciones de orden superior comprendidas en la capacidad genérica denominada pensamiento y creación. Una situación se vuelve problemática cuando se debe realizar una acción o respuesta que no se puede proporcionar de inmediato porque no está disponible la información y/o el método correcto para tomar una decisión.

- ***Teoría de Gestalt de la resolución de problemas.*** La psicología de la Gestalt se centra en la estructura y organización de los problemas para encontrar soluciones. Para resolver un problema, es necesario comprender tanto las partes individuales como la forma en que encajan en el conjunto. El proceso de resolver un problema implica relacionar y transformar diferentes aspectos de una situación para llegar a una comprensión estructural. Resolver un problema con éxito requiere reorganizar los elementos de la situación problemática de modo que cumplan con el objetivo deseado. Esto es coherente con el enfoque de la Gestalt sobre la percepción, que sostiene que percibimos configurando elementos en estructuras significativas.

  La Gestalt distingue entre pensamiento reproductivo, que aplica habilidades previas, y pensamiento productivo, que encuentra nuevas soluciones mediante una reorganización perceptiva o conceptual. Resolver problemas requiere pensamiento productivo, reestructurando la situación de forma novedosa.cLa reestructuración tiene lugar, según esta teoría, por insigth o comprensión súbita del problema y se alcanza cuando la persona llega a la percepción estructural del mismo (Köhler, 1929).

- ***Teoría de Ausubel de la resolución de problemas.*** Ausubel retoma la idea de Bartlett sobre la asimilación de nueva información a los esquemas cognitivos existentes, denominándolo "asimilación a la estructura cognitiva". Para Ausubel, resolver problemas requiere reestructurar y dar significado a nueva información relacionándola con el conocimiento previo. Por tanto, la resolución de problemas es una forma de aprendizaje significativa donde se interrelacionan las condiciones del problema y los objetivos con la estructura cognitiva presente. A diferencia de la Gestalt, que enfatiza la estructura del

problema, Ausubel resalta la importancia de la experiencia previa del alumno. Las soluciones a problemas no aparecen súbitamente, sino después de un período de ensayo y error.

En efecto, "la posesión de conocimientos antecedentes pertinentes (conceptos, principios, términos conjuntivos, funciones disponibles) en la estructura cognoscitiva, particularmente si son claros, estables y discrimínales, facilita la resolución de problemas" (Ausubel, 1983, pág. 490)

- ***Teoría de Piaget de la resolución de problemas.*** Piaget aporta una perspectiva nueva al estudio de la resolución de problemas al considerar el desarrollo cognitivo del sujeto. Piaget utilizó la resolución de problemas para estudiar el crecimiento mental en niños. Planteó que la habilidad para resolver problemas depende del desarrollo ontogenético de estructuras mentales. Mostró que la forma en que un sujeto enfrenta y resuelve problemas varía según su estado de desarrollo cognitivo. La estructura cognitiva existente condiciona tanto el proceso de resolución como la solución construida para el problema. Por tanto, Piaget relaciona la resolución de problemas con el nivel de desarrollo cognitivo del sujeto.

  Estas diferencias, que claramente se evidencian a lo largo del desarrollo del niño, pueden también aparecer en el pensamiento adulto; aunque sobre este tema existen muchas menos investigaciones y, por consiguiente, no hay un planteamiento tan elaborado como en el caso del desarrollo del niño (Piaget, 1987).

La educación basada en Competencias.

La educación basada en competencias no es una educación fragmentada o conductual, sino que tiene ventajas que impactan positivamente en el proceso

educativo de forma integral y crítica. Este enfoque se centra en las necesidades, estilos de aprendizaje y potencialidades individuales para que el alumno domine las habilidades y destrezas requeridas en el ámbito laboral. Una competencia educativa implica comportamientos sociales, afectivos, habilidades cognitivas, psicológicas, sensoriales y motoras para desempeñar adecuadamente una profesión.

Las competencias se acercan al aprendizaje integral, con un triple reconocimiento: de uno mismo, del entorno social y de la trascendencia humana. Permitirán un desempeño contextualizado, ético y responsable.

- Valorar lo que se ha construido/aprendido.
- Ser consciente de los procesos mediante los cuales se ha construido ese aprendizaje (metacognición)
- Reconocerse a uno mismo como la persona que ha llevado a cabo esa construcción de aprendizaje.

Vinculado a esto, la educación basada en competencias implica valorar lo aprendido, tener conciencia de cómo se ha aprendido (metacognición) y reconocerse como artífice del propio aprendizaje.

La construcción de competencias debe darse en un marco de educación flexible y permanente, con una teoría específica de la cognición y dentro de un contexto cultural, social, político y económico.

La educación por competencias vincula experiencia práctica y conocimientos para lograr objetivos. Se elimina la división teoría-práctica, pues la teoría depende de la práctica. Exige analizar problemas, buscar alternativas, trabajo en equipo, aprendizaje continuo y adaptación. La evaluación por

competencias recoge evidencias del desempeño del alumno para determinar si domina los aprendizajes.

Resolución de problemas como competencia.

Si interpretamos con detenimiento la cita de Pólya podemos llegar a observar la riqueza que posee el afrontar el desafío de resolver problemas. La resolución de problemas más o menos complejos y la toma de decisiones forman parte, incluso, de la vida cotidiana, baste citar como ejemplos: ¿cómo organizar el tiempo de estudio a fin de llegar en tiempo y en forma a los parciales de las distintas materias?, y así podríamos seguir. Continuando con Pólya, Él sostuvo que la capacidad de resolver problemas puede dejar una marca imborrable en la mente y en el carácter de una persona.

Pólya (1965), matemático y pedagogo húngaro, propuso en su libro ¿Cómo resolverlo? un método sistemático para la resolución de problemas. El método de Pólya consta de cuatro etapas esenciales:

1. **Comprender el problema:** En esta etapa, el individuo debe comprender el problema que debe resolver. Esto implica identificar el problema, identificar los datos relevantes, identificar la incógnita y determinar los objetivos que se deben alcanzar.
2. **Concebir un plan**: En esta etapa, el individuo debe desarrollar un plan para resolver el problema. Esto implica identificar diferentes enfoques para resolver el problema y seleccionar el enfoque más probable que tenga éxito.
3. **Ejecutar el plan:** En esta etapa, el individuo debe seguir el plan que ha desarrollado. Esto implica aplicar los pasos necesarios para resolver el problema.

4. **Examinar la solución:** En esta etapa, el individuo debe evaluar la eficacia de la solución que ha encontrado. Esto implica determinar si la solución resolvió el problema y si tuvo los efectos deseados.

Los métodos de Polya son un marco útil para resolver cualquier problema. Los cuatro pasos de este método proporcionan estructura al proceso de resolución de problemas y ayudan a las personas a desarrollar las habilidades que necesitan para resolver problemas de manera efectiva.

Por otra parte, la definición de Fartstad (1999), sobre la resolución de problemas es una de las más completas y utilizadas en la actualidad. La autora define la resolución de problemas como un proceso que consta de cuatro etapas:

1. **Análisis del problema:** En esta etapa, el individuo debe comprender el problema que debe resolver. Esto implica identificar el problema, identificar los factores que lo causan y determinar los objetivos que se deben alcanzar para resolverlo.
2. **Planteamiento de soluciones:** En esta etapa, el individuo debe generar posibles soluciones al problema. Esto implica identificar diferentes enfoques para resolver el problema y desarrollar soluciones específicas.
3. **Adopción de decisiones:** En esta etapa, el individuo debe elegir la mejor solución al problema. Esto implica evaluar las diferentes soluciones y seleccionar la que sea más probable que tenga éxito.
4. **Evaluación de los resultados:** En esta etapa, el individuo debe evaluar la eficacia de la solución elegida. Esto implica determinar si la solución resolvió el problema y si tuvo los efectos deseados.

Esta definición es importante porque resalta la naturaleza cíclica de la resolución de problemas. El proceso no termina con una decisión. Los individuos

deben continuar evaluando las consecuencias de las soluciones para determinar si se necesitan nuevas soluciones.

2.2.3. Competencia: resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio

La competencia matemática "Resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio" se refiere a la capacidad de los estudiantes para identificar patrones y regularidades, establecer equivalencias y relacionar cambios en magnitudes, a través del uso de reglas generales, ecuaciones, inecuaciones y funciones.

> Según el Ministerio de Educación Perú (2017), 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 desconocidos, determinar restricciones y hacer predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno. Para ello plantea ecuaciones, inecuaciones y funciones, y usa estrategias, procedimientos y propiedades para resolverlas, graficarlas o manipular expresiones simbólicas. Así también razona de manera inductiva y deductiva, para determinar leyes generales mediante varios ejemplos, propiedades y contraejemplos. Esta competencia implica, por parte de los estudiantes, la combinación de las siguientes capacidades (pág. 251).

- **Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas:** Modelar matemáticamente un problema significa transformar los datos, valores desconocidos, variables y relaciones del problema en una expresión gráfica o algebraica (modelo) que generalice la interacción entre ellos. También

implica evaluar el resultado o expresión formulada en relación a las condiciones de la situación original. Asimismo, modelar matemáticamente conlleva formular nuevas preguntas o problemas a partir de una situación dada o de una expresión matemática.

- **Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas:** Comunicar matemáticamente significa expresar la comprensión sobre conceptos, patrones, funciones, ecuaciones e inecuaciones algebraicas estableciendo relaciones entre ellos; utilizando lenguaje algebraico y diversas representaciones.
- **Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales:** Elaborar estrategias matemáticamente significa seleccionar, adaptar, combinar o crear procedimientos, estrategias y propiedades para simplificar o transformar ecuaciones, inecuaciones y expresiones simbólicas. Esto permite resolver ecuaciones, determinar dominios y rangos, y representar rectas, parábolas y distintas funciones.
- **Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia:** Razonar y argumentar matemáticamente significa 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.

Estas habilidades son importantes para el desarrollo de los estudiantes porque les permiten comprender el mundo que los rodea y tomar decisiones informadas. También es una competencia importante para el éxito en la educación y el lugar de trabajo.

2.3. Definición de términos básicos

Competencias

La competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético.

Aprendizaje

El aprendizaje es propio del alumno. Se dice que enseñar y aprender son términos correlativos, designa una dualidad de fenómenos. No hay una autentica enseñanza sin su correlato aprendizaje**.**

Capacidades

Son potencialidades inherentes a la persona y que esta puede desarrollar a lo largo de toda su vida, dando lugar a la determinación de los logros educativos. Ellas se cimientan en la interrelación de los procesos cognitivos, socio afectivos y motores

Conocimiento

Es la acción de averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales de la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas. El conocimiento es el objeto sobre el que el hombre actúa. Es todo lo que el individuo o una sociedad considera sabido o conocido como patrimonio global de la humanidad

Didáctica

Dicen los expertos que por didáctica se entiende a aquella disciplina de carácter científico-pedagógica que se focaliza en cada una de las etapas del aprendizaje. En otras palabras, es la rama de la pedagogía que permite abordar, analizar y diseñar los esquemas y planes destinados a plasmar las bases de cada teoría pedagógica.

Desempeños

La eficiencia es la utilidad, rendimiento o productividad que una persona puede aportar en el cumplimiento de actividades obligatorias. El proceso consiste en establecer un objetivo cuantificable que sirva como norma, estándar o criterio de comparación.

Estándar de aprendizaje

Los niveles de progresión describen el desarrollo de una competencia en etapas de complejidad creciente, desde el inicio hasta el final de la Educación Básica, siguiendo la secuencia que transita la mayoría de estudiantes. Asimismo, defina el nivel esperado que deben alcanzar todos los estudiantes al finalizar los ciclos de la Educación Básica.

Página web

Una página web es un documento accesible desde cualquier navegador con acceso a internet, y que puede incluir audio, vídeo, texto y sus diferentes combinaciones. Las primeras webs surgieron en el año 1992. Se trataban de páginas estáticas, y que sólo podían ser accesibles para ser modificadas a través de código html.

Math Solver

MathSolver es un software educativo para Windows, diseñado para que los usuarios puedan resolver problemas matemáticos y científicos. Desarrollado y operado por Microsoft, está concebido principalmente como una herramienta de aprendizaje para estudiantes.

Tic

Las TIC, también conocidas como Tecnologías de la Información y la Comunicación, corresponden a las teorías, herramientas y técnicas utilizadas para

el tratamiento y transmisión de información, como la informática, internet y las telecomunicaciones.

Smartphone

Un teléfono inteligente o smartphone es un dispositivo móvil con pantalla táctil que posibilita al usuario conectarse a internet, administrar cuentas de correo electrónico e instalar diversas aplicaciones y recursos, funcionando como un pequeño ordenador.

Codificar

Este verbo, por su parte, puede aludir a modificar la expresión de un mensaje o a registrar algo a través de las reglas de un código. También puede referirse a la formación de un cuerpo de leyes que se constituye como un sistema.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

H_1. El uso del software Microsoft Math Solver a través del; cálculo de expresiones simbólicas, numéricas y representaciones gráficas **tiene un efecto positivo** en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022

H_0. El uso del software Microsoft Math Solver a través del; cálculo de expresiones simbólicas, numéricas y representaciones gráficas **no tiene un efecto positivo** en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022.

2.4.2. Hipótesis específicas

a. El uso del software Microsoft Math Solver tiene un efecto positivo en el desarrollo de la capacidad matemática traduce datos, condiciones, expresiones algebraicas y gráficos en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022

b. El uso del software Microsoft Math Solver tiene un efecto positivo en el desarrollo de la capacidad matemática comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022

c. El uso del software Microsoft Math Solver tiene un efecto positivo en el desarrollo de la capacidad matemática usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022

d. El uso del software Microsoft Math Solver tiene un efecto positivo en el desarrollo de la capacidad matemática argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022

2.5. Identificación de variables

V.I: Software Microsoft Math Solver

V.D: Competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

2.6.1. Definición conceptual del Software Microsoft Math Solver

Es un programa educativo, pensado para la resolución de matemáticas, que posibilita a los usuarios solucionar inconvenientes matemáticos y científicos. Desarrollado y operado por Microsoft, está concebido primordialmente como un instrumento educativo para los estudiantes.

Tabla 1 *Operacionalización de la variable independiente*

Dimensiones	Indicadores	Nº ítems	Escala de medición	Niveles	Rango
Cálculo de expresiones simbólicas	• Expresiones algebraicas • Ecuaciones: lineal, cuadrático, valor absoluto, racional, irracional, logarítmico, exponencial, • Operaciones algebraicas • Desigualdades: lineal, cuadrático. • Solución de sistemas usando: Comparación, sustitución, eliminación, método de Gauss-Jordan y regla de Cramer.	1,2, 3,4,5	Vigesimal de 00 hasta 20 00-10 desaprobado 11-20 aprobado	Bajo Medio Alto	Prueba t de Student
Cálculo de expresiones numéricas	• Calculo Derivadas e integrales. • Operaciones con: enteros, fracciones, números decimales, potencias, raíces. • Trigonométrica: Operaciones con ángulos trigométricos. • Algebra: Suma y multiplicación de matrices	6,7,8,9	Vigesimal de 00 hasta 20 00-10 desaprobado 11-20 aprobado	Bajo Medio Alto	Prueba t de Student

			Vigesimal de 00 hasta 20		
Representación gráfica	• Gráficos de funciones elementales: Lineal, cuadrática, trigonométrica, exponencial, logarítmica	10,11, 12,13,	00-10 desaprobado 11-20 aprobado	Bajo Medio Alto	Prueba t de Student

Nota: Datos de investigación de la V.I. Software Microsoft Math Solver

2.6.2. Definición conceptual de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Este enfoque se basa en que el alumno pueda identificar equivalencias y generalizar regularidades, así como el cambio de una variable en relación a otra. Esto por medio de normas y patrones que le permiten al alumno descubrir valores desconocidos, establecer limitaciones y realizar predicciones sobre el comportamiento de un fenómeno.

Tabla 2 *Operacionalización de la variable dependiente*

Dimensiones	Indicadores	Nº ítems	Escala de medición	Niveles	Rango
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	• Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas (modelos) que incluyen la regla de formación de la simplificación algebraica. • Establece relaciones entre datos, valores desconocidos de las operaciones algebraicas. • Transformar esas relaciones algebraicas que incluyen la regla de formación de sistema de ecuaciones.	1,2, 3	Vigesimal de 00 hasta 20 00-10 desaprobado 11-20 aprobado	Bajo Medio Alto	Prueba t de Student
Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	• Expresa con leguaje algebraico su comprensión de una inecuación • Expresa con valores desconocidos con expresiones algebraicas un sistema de ecuaciones de 3x3 • Expresar su comprensión de la noción, concepto o propiedades de los patrones, de una ecuación cuadrática.	4,5,6	Vigesimal de 00 hasta 20 00-10 desaprobado 11-20 aprobado	Bajo Medio Alto	Prueba t de Student
Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	• Selecciona y combina estrategias heurísticas, métodos gráficos y procedimientos matemáticos para solucionar operaciones matemáticas • Selecciona y combina estrategias heurísticas, procedimientos matemáticos para resolver los ángulos	7,8,9, 10	Vigesimal de 00 hasta 20 00-10 desaprobado 11-20 aprobado	Bajo Medio Alto	Prueba t de Student

	notables de las razones trigonométricas • Selecciona y combina estrategias heurísticas, procedimientos matemáticos para resolver la multiplicación de matrices • Determina el vértice, dominios y rangos de una función cuadrática.				
Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	• Elabora afirmaciones sobre variables, reglas algebraicas y propiedades algebraicas, • Razona de manera inductiva para generalizar una regla y de manera deductiva • Prueba y comprueba propiedades y nuevas relaciones	11,12, 13	Vigesimal de 00 hasta 20 00-10 desaprobado 11-20 aprobado	Bajo Medio Alto	Prueba t de Student

Nota: Datos de investigación de la V.D competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La investigación desarrollada es de **tipo aplicada** con **enfoque cuantitativo.** Según Murillo (2008), “la investigación aplicada recibe el nombre de investigación práctica o empírica, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de conocimientos adquiridos” (pág. 5). Por su parte, Hernández et al. (2014), afirma que la investigación experimental es "una investigación en la que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes, dentro de una situación de control para el investigador". Por lo que, se sustenta en que hay manipulación deliberada de la variable independiente (software Microsoft Math Solver) para observar su efecto y relación con la variable dependiente (competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio).

3.2. Nivel de investigación

El presente trabajo de investigación se enmarcó en un **nivel descriptivo y explicativo**. Citando a Hernández et al. (2014), la investigación descriptiva tiene como objetivo principal describir las características de un fenómeno tal como es en su contexto natural y la investigación explicativa busca comprender las relaciones causales entre las variables. En tal sentido, es descriptivo porque busca las causas de los problemas y el impacto del uso del software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la competencia matemática en los estudiantes.

3.3. Métodos de investigación

En el transcurso del estudio, se emplearon varios métodos para garantizar la rigurosidad y la profundidad del tema. Estos métodos son los siguientes:

- **Método científico:** como sostiene Bonilla & Rodríguez (2005), “el método científico es el conjunto de postulados, reglas y normas para el estudio y la solución de los problemas de investigación”. Por ello, en el estudio se llevó a cabo la observación sistemática, planteo del problema de investigación, formulación del objetivo, construcción de un modelo teórico, enfoque metodológico al problema de estudio, deducción de secuencias particulares, prueba de hipótesis y conclusiones arribadas en la teoría.
- **Método documental y bibliográfico:** Sabino (1992), define el método documental y bibliográfico como "el procedimiento sistemático de indagación, recolección, análisis y sistematización de información proveniente de documentos, ya sea en forma de libros, revistas, artículos, informes, etc." (pág. 90). En ese mismo contexto, el estudio tuvo un método documental, que implica una revisión y análisis exhaustivo de los

documentos relevantes, y un método bibliográfico, que estudia exhaustivamente las fuentes y referencias relacionadas.

- **Método estadístico**: Carot (2001), argumenta que: "el conjunto de técnicas que permiten recoger, organizar, analizar e interpretar datos cuantitativos". En este sentido, en la investigación se utilizó la estadística con el propósito de recoger, organizar, codificar, tabular, presentar, analizar e interpretar la información obtenida de la muestra de estudio en su punto de partida, durante el proceso y al final. Con la finalidad de obtener resultados fiables y evitar obtener conclusiones erróneas.

Esta compleja combinación de enfoques metodológicos no sólo promueve una realización de investigación exhaustiva y confiable, sino que también respalda la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

3.4. Diseño de investigación

En la investigación se empleó el **diseño cuasiexperimental**. Según Shadish et al. (2002), definen como "los diseños de investigación que intentan establecer relaciones causales entre variables, pero que no pueden asignar aleatoriamente a los participantes a los grupos de tratamiento y control" (pág. 13). Por ello, se seleccionó un grupo experimental, con el objetivo de examinar el efecto del software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la competencia matemática, resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. Y en la otra, que es el grupo de control, se aplicó las clases de enseñanza tradicional. A continuación, se presenta un esquema simplificado del plan de estudio cuasiexperimental.

GE:	O_{1E}	X	O_{2E}
	---	---	---
GC:	O_{1C}		O_{2C}

Donde:

O_{1E} y O_{1C}	: Aplicación del pretest
O_{2E} y O_{2C}	: Aplicación del postest
X	: Es la variable independiente
GE	: Grupo experimental
GC	: Grupo control
	: El espacio en blanco significa que el grupo trabajara en forma rutinario (Sin Microsoft Math Solver)
---	: Los segmentos en línea que los grupos serán intactos.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

Según Oseda (2015), es “un grupo social, el conjunto de individuos que comparten al menos un rasgo, como la ciudadanía, la pertenencia a una asociación voluntaria o la raza” (pág. 120). La población está conformada por los alumnos del 1º al 5º grado, haciendo un total de 56 estudiantes de educación secundaria de la Institución educativa “San Antonio de Padua” de Chango de la provincia Daniel A. Carrión, región Pasco.

Tabla 3 *Población de estudiantes de la Institución Educativa "San Antonio de Padua"*

Grado / sección	Nº de estudiantes
Primero / Única	09
Segundo / Única	06
Tercero / Única	15
Cuarto / Única	09
Quinto / Única	17
Total	56

Nota: Estudiantes matriculados de acuerdo a la nómina 2023

3.5.2. Muestra

De acuerdo con Hernández et al. (2010), "la muestra es un grupo de personas, acontecimientos, sucesos, comunidades, etc., sobre los cuales es necesario recopilar información (los datos) sin ser necesariamente representativos del universo o de la población a estudiar". Así pues, la muestra fue **no probabilístico** de selección intencional, tanto para el grupo experimental, compuesto por 17 estudiantes del 5° grado de secundaria a quienes les aplicó el software Microsoft Math Solver para trabajar la competencia se resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. Y el grupo control, compuesto por 09 estudiantes del 4° grado de secundaria con características equivalentes al grupo experimental, esto es, del mismo VII ciclo de estudio; quienes llevarán sus clases de matemática sin el software, mediante las estrategias tradicionales de enseñanza.

Tabla 4 *Muestra de estudiantes de la Institución Educativa "San Antonio de Padua"*

Grupos	grado	estudiantes	Porcentaje
Experimental GE	Cuarto	09	34
Control GC	Quinto	17	66
Total		**26**	**100**

Nota: Muestra de estudio de acuerdo a la nómina de matrícula 2023

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas

Según, Castillo & Diado (2010), definen implícitamente la prueba escrita como una técnica de evaluación clave para medir la adquisición de competencias y objetivos. Por lo tanto. La técnica de recolección de datos que se empleó es la **prueba escrita**, aplicada a una muestra no probabilística distribuida en grupo experimental y control, antes y después de aplicar el software Math Solver.

3.6.2. Instrumentos

Campbell & Stanley (1963), definen el pretest y postest como un diseño experimental en el que se administran dos medidas de la variable dependiente a un grupo de sujetos. La primera medida se administra antes de que los sujetos reciban la intervención o tratamiento, y la segunda medida se administra después de que los sujetos hayan recibido la intervención o tratamiento. Por ello, el instrumento que se utilizó en nuestro trabajo de investigación es el **pretest y postest**, que consiste en una prueba estandarizada de matemática para evaluar la competencia matemática, resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. El pretest (anexo 1) consiste en una prueba de 13 ítems de opción múltiple sobre temas relacionados con regularidad, equivalencia, proporción,

expresiones algebraicas, ecuaciones, funciones y cambio. Será aplicado antes de la implementación de la variable independiente (el software Microsoft Math Solver) para determinar el grado inicial de conocimiento de los estudiantes. Después de la aplicación del software Microsoft Math Solver durante 10 sesiones (4 horas por semana), se aplicó un postest (anexo 2) con las mismas características y nivel de dificultad que el pre test para determinar si hubo una mejora significativa en la competencia matemática del área tras el uso de dicho software.

Los instrumentos aplicados a la muestra permitieron obtener datos que posibilitaron contrastar los puntajes del pretest y postest, con el fin de identificar si existían diferencias significativas entre el desempeño inicial y final de los estudiantes después de la intervención con el software Microsoft Math Solver. De este modo, fue posible determinar si dicho software tuvo un efecto positivo en la variable dependiente y, en consecuencia, confirmar o rechazar la hipótesis de investigación.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

3.7.1. Selección de los instrumentos

De acuerdo con el enfoque de investigación cuantitativa, se emplearon pruebas de **pretest y postest** como instrumentos organizados y planificados para que los estudiantes respondieran los ítems y, de este modo, medir la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias. Estos instrumentos se aplicaron a los 26 estudiantes que conformaban la muestra principal de investigación, tanto del grupo experimental como del grupo de control. Esto permitió recolectar datos relevantes para contrastar la hipótesis, responder las preguntas de investigación y obtener conclusiones de manera rigurosa, ética y científica, generando así resultados confiables y válidos.

3.7.2. Validación de los instrumentos

Como afirma Sampíeri (2010), “la validez de un instrumento se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir. Es decir, un instrumento válido evalúa efectivamente el rasgo, característica o dimensión que se busca conocer" (pág. 201). Los instrumentos fueron sometidos a un proceso de validación mediante el juicio de tres expertos, quienes son docentes de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Estos especialistas evaluaron la consistencia y coherencia técnica de los instrumentos para asegurar su fiabilidad.

Para determinar la validez de contenido del pretest, se sometió dicho instrumento a la evaluación de **juicio de expertos**. Cada experto emitió su valoración de la idoneidad y suficiencia del contenido. Los resultados de esta validación arrojaron un promedio de 71%, lo que permite afirmar que el cuestionario tiene un nivel adecuado de validez de contenido en opinión de los expertos. En seguida, se detallará con precisión en la tabla 5.

Tabla 5 *Validez de contenido por juicio de expertos del pretest*

N° de V	Nombres y Apellidos	Promedio de validación (%)
1	Dr. Raúl MALPARTIDA LOVATÓN	74%
2	Mg. Victor Luis ALBORNOZ DAVILA	68%
3	Dr. Oscar Eugenio PUJAY CRISTOBAL	70%
Promedio total		**71%**

Nota: Promedio de valoración de expertos

Los juicios emitidos por cada experto para la validez de contenido para el postest obtuvieron un promedio de 71%. Indicando que el instrumento reunía las condiciones para ser aplicado. En seguida, se detallará con precisión en la tabla 6

Tabla 6 *Validez de contenido por juicio de expertos del postest*

N° de V	Nombres y Apellidos	Promedio de validación (%)
1	Dr. Raúl MALPARTIDA LOVATÓN	74%
2	Mg. Victor Luis ALBORNOZ DAVILA	65%
3	Dr. Oscar Eugenio PUJAY CRISTOBAL	75%
Promedio total (%)		**71%**

Nota: Promedio de valoración de expertos

El promedio total porcentual emitidos por los expertos en la tabla 5 y tabla 6, respecto al pretest y postest arrojan un 71%. Esto nos permitió afirmar que el instrumento posee un adecuado nivel de validez de contenido. Por lo que existe evidencia en la estructura y el contenido evaluado en la prueba de acuerdo con los contenidos curriculares.

3.7.3. Confiabilidad de los instrumentos

Según Hernández Sampieri et al. (2010), la confiabilidad de un instrumento se determina evaluando el grado en que este produce resultados consistentes y coherentes cuando se aplica repetidamente al medir una variable de interés. Es decir, la confiabilidad se establece verificando la estabilidad de las mediciones del instrumento entre distintas aplicaciones del mismo. Para verificar el grado de uniformidad y constancia del instrumento. Usaremos el coeficiente de Cronbach (α), que se encuentra definido de la siguiente manera:

$$\alpha = \frac{K}{K-1}\left[1-\frac{\sum S_i^{\,2}}{S_T^{\,2}}\right]$$

Donde:

α: Coeficiente de Cronbach

k: Número de preguntas o ítems

$\sum_{i=1}^{k} S_i^2$: Suma de varianza de cada ítem

S_t^2: Varianza del total de filas

El coeficiente Alfa de Cronbach oscila entre el 0 y 1. Cuanto más próximo esté a 1, más consistente serán los ítems serán en sí (y viceversa). Como señala George & Mallery (1995), el coeficiente alfa de Cronbach permite estimar la confiabilidad de un instrumento a través de la consistencia interna entre sus ítems. Podemos interpretar el coeficiente con los siguientes baremos:

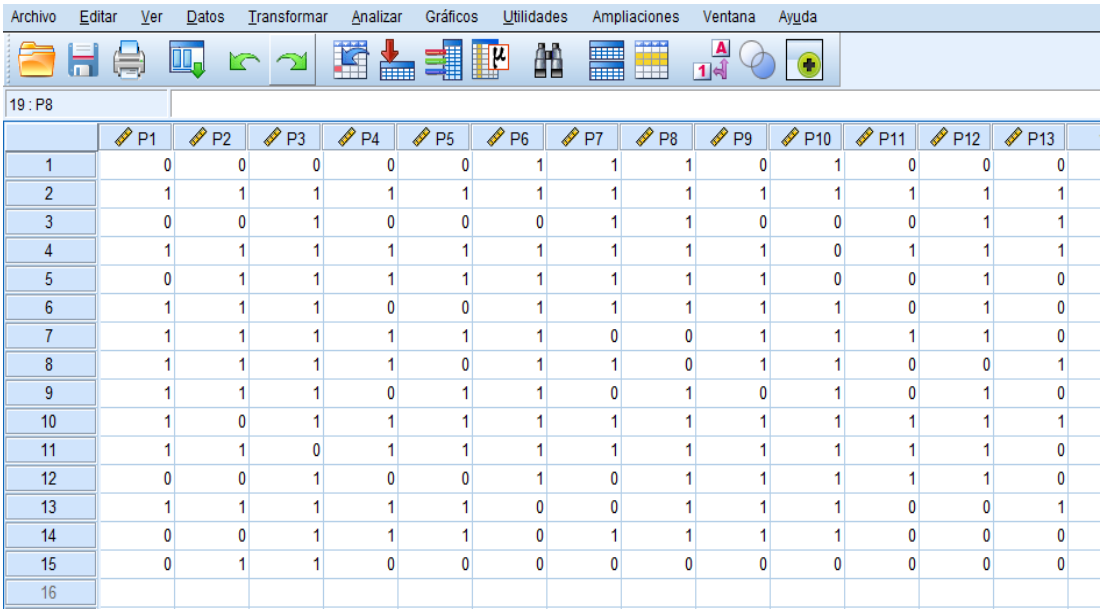
Tabla 7 *Magnitud del coeficiente alfa de Cronbach*

Rango	Confiabilidad
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Nota: Interpretación del coeficiente de Cronbach

Luego se aplicó el instrumento para el recojo de información con el pretest (prueba de entrada) para determinar el nivel de confiabilidad del instrumento por medio del Coeficiente de Alfa de Cronbach (α), utilizando el SPSS. V23, en una muestra piloto de 15 estudiantes en forma aleatoria que no pertenecen al grupo experimental y control.

Figura 7 *Ventana del programa SPSS 23*



	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
6	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
7	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
8	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
9	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
10	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
12	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
13	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
14	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
15	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16													

Nota: Inserción de datos de los estudiantes aleatorios en el programa de SPSS 23

Tabla 8 *IBM SPSS 23 todos los variables*

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	15	100,0
	Excluido[a]	0	,0
	Total	15	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Nota: Resultados de la muestra piloto respecto a la prueba de rendimiento (posprueba)

Tabla 9 *Resultado de la confiabilidad total del pretest*

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,752	**15**

Nota: datos del SPSS

De acuerdo con los índices de confiabilidad citado a George & Mallery (1995), el instrumento del pretest tiene un valor de 0,752, excelente fiabilidad; por tanto, hay precisión en el instrumento para ser aplicado a la muestra de estudio.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

3.8.1. Técnicas de procesamiento

George y Mallery (1995), definen las técnicas de procesamiento de datos como "las herramientas que se utilizan para manipular y analizar los datos de una investigación".

- **Documental.** La revisión bibliográfica se utiliza para desarrollar y expandir los antecedentes de la investigación, así como para construir el marco teórico y conceptual referido al tema de la investigación.
- **Codificación.** Se utilizó para asignar a los estudiantes de los programas seleccionados, así como para codificar los anexos de acuerdo a las variables y dimensiones de la investigación.
- **Tabulación.** La tabulación se utiliza para organizar los datos obtenidos durante la investigación en tablas, empleando Excel y SPSS. Esto permitió llegar a conclusiones mediante estadística inferencial.

3.8.2. Análisis de datos

Hernández et al. (2010), definen el análisis de datos como "el proceso de organizar, resumir y analizar los datos recogidos en una investigación con el propósito de responder a las preguntas de investigación y alcanzar los objetivos del estudio" (pág. 267)

- **Preparación de datos:** En esta etapa de nuestra investigación, se organizaron los datos obtenidos a través de nuestros instrumentos. Por lo

tanto, esto implica la codificación de datos, creación de tablas y gráficos, esto nos facilita enormemente su comprensión, análisis e interpretación de manera confiable a nuestro estudio.

- **Análisis inferencial**: En esta etapa de nuestra investigación, se realizaron pruebas estadísticas para verificar si la intervención aplicada al grupo experimental ha tenido un impacto en la variable dependiente. En donde, se buscó diferencias estadísticamente utilizando la prueba t de Student, permitiendo extender conclusiones a la muestra de estudio.
- **Interpretación de los resultados**: Aquí para la comprobación de hipótesis se utilizaron métodos de la estadística inferencial, como la prueba t de Student con un nivel de significación de 5% ($\alpha = 0,05$) por tratarse de una investigación educativa y social, además para mayor precisión y exactitud de los resultados se utilizó el SPSS versión 23.

3.9. Tratamiento estadístico

Hernández, Fernández y Baptista (2014), definen el tratamiento estadístico como "el conjunto de técnicas y procedimientos que se utilizan para organizar, analizar e interpretar los datos obtenidos en una investigación".

- **Tratamiento estadístico:** La recopilación de datos se llevó a cabo realizando el uso del software SPSS versión 25. Se aplicaron estadígrafos de tendencia central y de dispersión para tener una visión global del comportamiento de los datos por cada grupo.
- **La media**: Es el valor obtenido al sumar todos los datos y dividir el resultado entre el número total de datos. Se utilizaron para conocer el promedio de las notas finales del pretest y postest de los estudiantes en tratamiento.

- **Estadística descriptiva:** Se describió los datos obtenidos, utilizando las técnicas como medidas de tendencia central (media aritmética) medidas de dispersión (varianza, desviación estándar y coeficientes de variación) y gráficos (diagramas de barras) con el fin de proporcionar una descripción simplificada y completa de la distribución de datos obtenidos.
- **Estadística inferencial:** Se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes para comparar las puntuaciones de los estudiantes que utilizaron Microsoft Math Solver y los que no lo utilizaron. Asimismo, nos sirvieron para extraer conclusiones de la investigación de la muestra representativa utilizando la técnica prueba de hipótesis.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

Como señala Gallardo (2017), "que el investigador debe realizar una serie de actividades y consideraciones éticas durante la recolección de datos, como la confiabilidad, contar con el consentimiento informado de aquellos que son objeto de estudio, entre otras consideraciones". (pág. 74).

Esta investigación se llevó a cabo con la aprobación de los participantes, tanto de la directora como del profesor del área de matemática. En donde, se asume la valoración con respecto al desarrollo de la competencia matemática, resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio por medio de los comandos del Software Math Solver con los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango - Daniel A. Carrión – Pasco; 2022. Se consideraron y respetaron las perspectivas de los participantes, y se destacaron sobre todo los principios éticos.

Los investigadores solicitaron permiso a la directora de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" en Chango, para desarrollar este trabajo de

investigación y planificar las actividades relevantes para la recopilación de información respetando la privacidad de los estudiantes de la muestra, pues no se pretende perjudicar a la comunidad educativa.

La investigación se llevó a cabo en conformidad con el reglamento general de Grados y Títulos actualizados de la UNDAC y diversos autores, teniendo en mente las pautas de la 7ª edición de las normas APA para honrar los derechos de autor. Se tomaron en cuenta las citaciones y referencias apropiadas para evitar incidir en copia o plagio, respaldando así los procedimientos y criterios del estudio.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

Este apartado proporciona una descripción detallada de un trabajo de investigación estructurado, coordinado y sistemático que cubre una variedad de actividades destinadas a mejorar el aprendizaje en matemáticas, en especial la competencia, resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio:

- Durante nuestras prácticas preprofesionales realizadas en la I.E "San Antonio de Padua"; identificamos dificultades de aprendizaje en los estudiantes de 5to grado, en el área de matemática, en especial la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. Estas observaciones nos permitieron orientar e iniciar un proyecto de investigación centrado en una problemática de alta necesidad y relevancia, con el objetivo de optimizar el impacto y la aplicabilidad de nuestro estudio.
- Se elaboró los instrumentos pretest y postest alineados con el currículo nacional de educación básica CNEB y enfocados en la competencia de acuerdo al contexto del grupo de estuantes.

- Estos instrumentos fueron sometidos a juicio de expertos para su validación respectiva, con profesionales de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión que cuentan con grados de maestría y doctorado, para asegurar la validez y relevancia de su contenido. A su vez, para garantizar la confiabilidad, se aplicó el coeficiente de Cronbach a una prueba piloto realizada con 15 estudiantes de la Institución Educativa "Ernesto Diez Canseco" de Yanahuanca. El resultado arrojó un coeficiente de 0,752, valor que indica un "nivel excelente" de confiabilidad, es decir, los instrumentos son confiables y consistentes.
- Se presentó una solicitud formal de permiso, para llevar a cabo el proyecto de investigación a la dirección de la IE "San Antonio de Padua" – Chango, enfatizando el impacto positivo que los resultados podrían tener en la mejora de los procesos educativos.
- Posterior a la aprobación de la dirección del colegio, se coordinó con el docente encargado del área de matemática, con el fin de planificar las sesiones y determinar los tiempos disponibles de ejecución, observación y recolección de datos. Esta etapa fue crucial para dialogar la viabilidad de integrar la herramienta tecnológica Microsoft Math Solver como apoyo en la resolución de problemas matemáticos, y así, mejorar el aprendizaje de los estudiantes del 5to grado, en la competencia, resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.
- La investigación inició con la aplicación de un pretest a la muestra, tanto al grupo experimental como al grupo control, sumando en total 26 estudiantes. La prueba se llevó a cabo en ambientes controlados, en sus respectivas aulas, en el mismo día y horario, teniendo una duración de 120 minutos, asegurando

que los resultados reflejen sus verdaderos datos. Esto nos permitió recopilar información relevante y objetiva de cada estudiante sobre sus conocimientos y habilidades del tema de estudio, lo cual, fueron organizados y guardados en una base de datos para luego ser analizada.

- Durante la fase de experimentación, se trabajó con el grupo experimental, un proceso que se desarrolló por 10 semanas, dedicando un total de 4 horas pedagógicas por semana, la hora pedagógica consta de 45 minutos. Las clases se planificaron de acuerdo a su horario, los martes de las 9:15 am hasta 10:45 am, se realizaron sesiones teóricas y problemas similares. Los viernes, de 7:45 am hasta las 9:15 am, los estudiantes utilizaban el software Microsoft Math Solver, introduciendo problemas matemáticos del tema y comparando los pasos para alcanzar los resultados correctos. Esto no solo permitió verificar sus respuestas, sino también analizar y entender de manera interactiva. Durante esta sesión de clases, se observó que los estudiantes mostraban un interés en participar proactivamente a través de la curiosidad y promoviendo un aprendizaje significativo.
- El grupo control, se trabajó en su horario establecido, desarrollando los mismos temas que se abordaron en el grupo experimental, por lo que, se mantuvo una enseñanza normal basada en estrategias rutinarias. Las sesiones de aprendizaje se centraron en prácticas convencionales, sin el apoyo del software Microsoft Math Solver.
- Se aplicó el postest a ambos grupos, el mismo día, con una duración de 120 minutos. Esto permitió establecer una comparación clara entre los dos grupos, donde al final, se buscó determinar si el enfoque interactivo del uso

de la tecnología en el proceso de aprendizaje generaba diferencias significativas, en comparación con el método de enseñanza tradicional.

- Finalmente, se analizaron los instrumentos aplicados, obteniendo resultados estadísticos que permiten visualizar y comprender con precisión. Asimismo, los datos cuantitativos obtenidos se muestran de forma estructurada, mediante gráficos, tablas e interpretaciones, para ofrecer una visión integral y comprensible. Estos resultados se mostrarán en las secciones correspondientes de la tesis.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

Tabla 10 *Resultado de las evaluaciones hechas a los estudiantes en las pruebas aplicadas*

Nº Ord	G.E		G.C	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
1	08	15	09	11
2	09	17	10	10
3	11	15	12	13
4	09	18	11	13
5	08	14	12	14
6	12	18	08	10
7	10	17	10	11
8	11	16	08	09
9	11	14	11	12
10	09	17		
11	10	18		
12	09	19		
13	11	15		
14	11	16		
15	12	17		
16	07	19		
17	09	14		

Nota: Notas destacadas en la evaluación de ambos grupos, experimental y de control

4.2.1. Resultado del pretest: Aplicado al grupo experimental y control

Grupo experimental

Tabla 11 *Tabla de frecuencia pretest grupo experimental, calificación vigesimal*

Calificación	Frecuencias			
	fi	Fi	hi %	Hi %
7	1	1	6	6
8	2	3	12	18
9	5	8	29	47
10	2	10	12	59
11	5	15	29	88
12	2	17	12	100
Total	**17**		**100**	

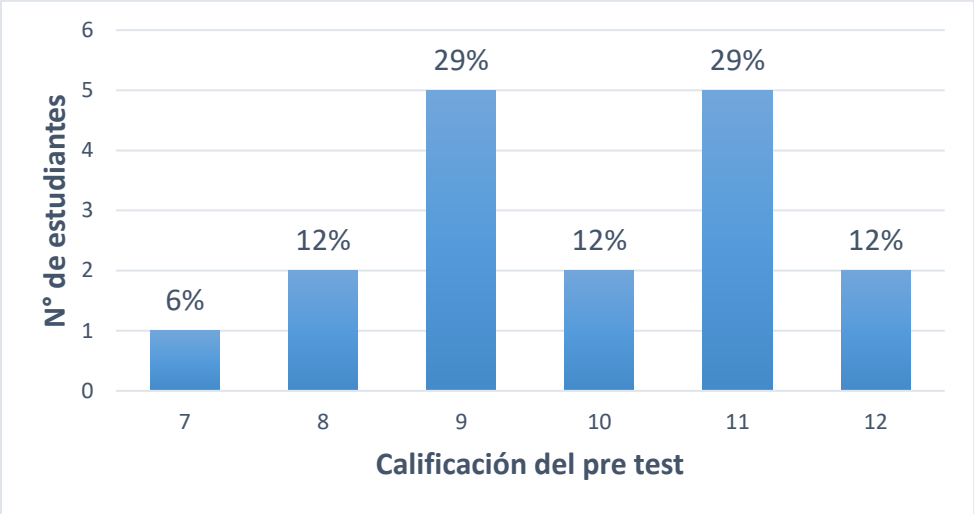
Nota: Datos obtenidos de la aplicación del instrumento pretest

Tabla 12 *Estadígrafos en el pretest experimental*

Grupo experimental	17
Media	9,82
Mediana	10.00
Moda	9
Desviación estándar	1,468
Varianza	2,154
Coeficiente de variación	0,15
Rango	5
Mínimo	7
Máximo	12

Nota: Análisis de la tabla 11 realizado por los investigadores

Figura 8 *Calificación del grupo experimental, pretest*



Nota: Porcentaje correspondiente a cada calificativo en relación a la frecuencia absoluta con la que aparece en el pretest.

Interpretación: En la figura 8 se presentan las calificaciones del grupo experimental, el límite de la nota vigesimal está entre 07 a 12 para los estudiantes evaluados; se destaca que el 59% de ellos obtuvieron calificaciones que van desde 07 hasta 10, indicando que están en la categoría de desaprobados. Por otro lado, el 41% ha logrado aprobar con calificaciones comprendidas entre 11 y 12. Esta distribución revela que no hay una gran disparidad en las evaluaciones, ya que el coeficiente de variación es del 15%. En promedio, las calificaciones del grupo alcanzan un valor de 9,82.

Grupo de control

Tabla 13 *Tabla de frecuencia pretest grupo de control, calificación vigesimal*

Calificación	Frecuencias			
	fi	**Fi**	**hi %**	**Hi %**
8	2	2	22	22
9	1	3	12	34
10	2	5	22	56
11	2	7	22	78
12	2	9	22	100
Total	**09**		**100**	

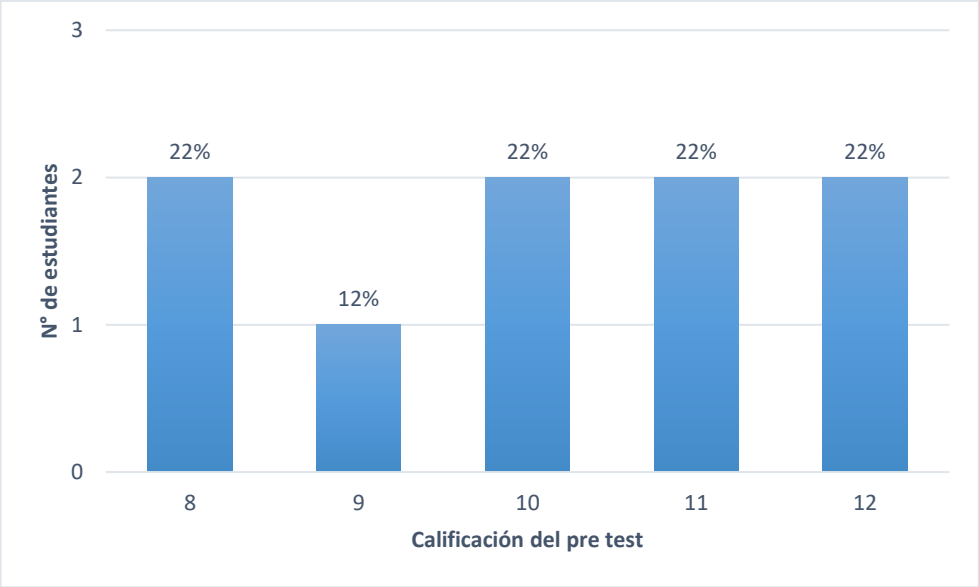
Nota: Datos obtenidos de la aplicación del instrumento pretest

Tabla 14 *Estadígrafos en el pretest de control*

Grupo de control	09
Media	10,11
Mediana	10.00
Moda	8
Desviación estándar	1,537
Varianza	2,361
Coeficiente de variación	0,15
Rango	4
Mínimo	8
Máximo	12

Nota: Análisis de la tabla 13 realizado por los investigadores

Figura 9 *Calificación del grupo de control, pretest*



Nota: Porcentaje correspondiente a cada calificativo en relación a la frecuencia absoluta con la que aparece en el pretest.

Interpretación: Se observa en la figura 9 las calificaciones del grupo control, el límite de la nota vigesimal está entre 08 a 12 para los estudiantes evaluados; se destaca que el 56% de ellos obtuvieron calificaciones que van desde 08 hasta 10, indicando que están en la categoría de desaprobados. Por otro lado, el 44% ha logrado aprobar con calificaciones comprendidas entre 11 y 12. Esta distribución revela que no hay una gran disparidad en las evaluaciones, ya que el coeficiente de variación es del 15%. En promedio, las calificaciones del grupo alcanzan un valor de 10,11.

De acuerdo con el análisis de la tabla de frecuencias, se observa que el rendimiento académico es similar en las calificaciones de los estudiantes tanto en el grupo experimental como en el de control. Esto indica que no hay mucha diferencia en las notas obtenidas por los estudiantes en las diferentes aulas. Además, la tabla señala que la competencia matemática se desarrolla mediante la resolución de problemas relacionados con regularidad equivalencia y cambio, en condiciones similares en ambos grupos. Por lo tanto, es importante dar

continuidad al trabajo experimental en el grado asignado para obtener resultados más concluyentes.

En las siguientes tablas y gráficos observaremos y analizaremos la actividad desarrollada en el campo, luego de una serie de sesiones de clase en el aula y una planificación organizada con el docente.

4.2.2. Resultado del postest: Aplicado al grupo experimental y control

Grupo experimental

Tabla 15 *Tabla de frecuencia postest grupo experimental, calificación vigesimal*

Calificación	Frecuencias			
	fi	**Fi**	**hi %**	**Hi %**
14	3	3	18	18
15	3	6	18	36
16	2	8	11	47
17	4	12	24	71
18	3	15	18	89
19	2	17	11	100
Total	**17**		**100**	

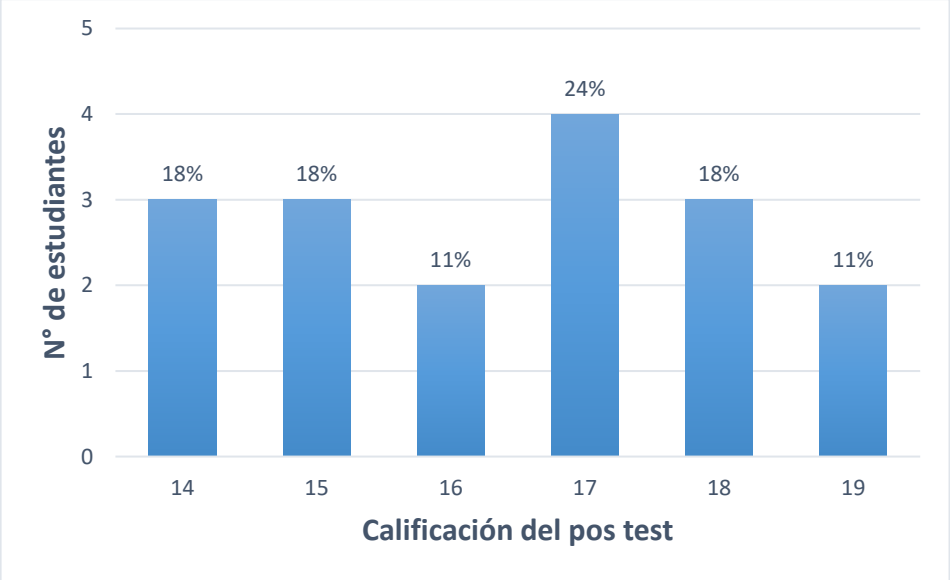
Nota: Datos obtenidos de la aplicación del instrumento postest

Tabla 16 *Estadígrafos en el postest experimental*

Grupo experimental	17
Media	16,41
Mediana	17,00
Moda	17
Desviación estándar	1,698
Varianza	2,882
Coeficiente de variación	0.103
Rango	5
Mínimo	14
Máximo	19

Nota: Análisis de la tabla 15 realizado por los investigadores

Figura 10 *Calificación del grupo experimental, postest*



Nota: Porcentaje correspondiente a cada calificativo en relación a la frecuencia absoluta con la que aparece en el postest.

Interpretación: En la figura 10 se presentan las calificaciones del grupo experimental, evaluación posterior de la intervención de la variable independiente. Donde el límite de la puntuación vigesimal se sitúa entre 14 y 19 para los estudiantes evaluados. Observamos que el 54% de los

estudiantes evaluados lograron obtener notas en los intervalos de 14, 15 y 18, siendo tres estudiantes en cada categoría con un porcentaje del 18% cada uno. Además, el 22% de los estudiantes obtuvieron calificaciones de 16 y 19, con dos estudiantes en cada categoría, ocupando la calificación más alta de la evaluación con un 11% respectivamente. Es importante destacar que el 24% de los estudiantes lograron una calificación de 17, lo cual representa el 24% del total, contribuyendo a que todos los estudiantes alcanzaran notas aprobatorias. En cuanto al promedio de calificaciones, este se sitúa en 16.41, con un coeficiente de variación del 10.3%. Este último indicador sugiere que no existe una gran disparidad en los datos, lo que señala la homogeneidad de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la evaluación.

Grupo control

Tabla 17 *Tabla de frecuencia postest grupo de control, calificación vigesimal*

Calificación	Frecuencias			
	fi	Fi	hi %	Hi %
9	1	1	11,1	11,1
10	2	3	22,2	33,3
11	2	5	22,2	55,5
12	1	6	11,1	66,6
13	2	8	22,2	88,8
14	1	9	11,1	99,9
Total	**9**		**99,9**	

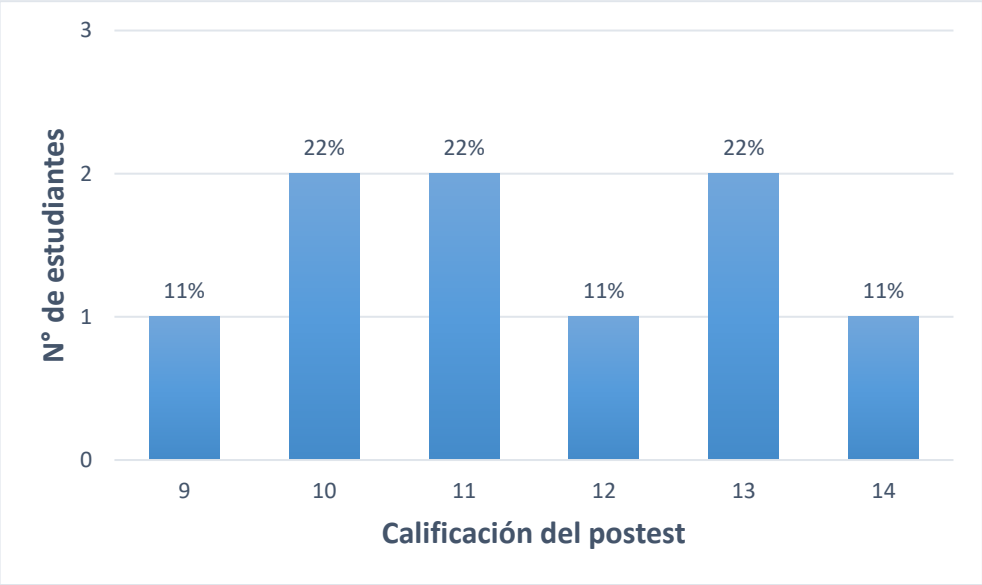
Nota: Datos obtenidos de la aplicación del instrumento postest

Tabla 18 *Estadígrafos en el postest de control*

Grupo control	9
Media	11,44
Mediana	11,00
Moda	10
Desviación estándar	1,667
Varianza	2,778
Coeficiente de variación	0,15
Rango	5
Mínimo	9
Máximo	14

Nota: Análisis de la tabla 17 realizado por los investigadores

Figura 11 *Calificación del grupo de control, postest*



Nota: Porcentaje correspondiente a cada calificativo en relación a la frecuencia absoluta con la que aparece en el postest.

Interpretación: En la figura 11, podemos observar detalladamente las calificaciones obtenidas por el grupo control. Es importante resaltar que, en este contexto, el límite de la nota permite una escala vigesimal que va desde 09 hasta 14. Al analizar los datos recolectados de los estudiantes evaluados, se evidencia que

aproximadamente el 33% de ellos se encuentran en la categoría de desaprobados, con calificaciones que oscilan entre 09 y 10. Por otro lado, alrededor del 66% de los alumnos están en la categoría de aprobados, con valoraciones que varían entre 11 a 14. Esta información nos indica que las calificaciones no presentan una gran diferencia entre sí, lo que se refleja en un coeficiente de variación del 15%. Además, el promedio general de las notas obtenidas es de 11.14.

Según el análisis de la tabla de frecuencia, se observan diferencias en el rendimiento académico a través de las calificaciones de los estudiantes en el grupo experimental y de control. Se puede notar una mejora significativa en el grupo experimental, mientras que el grupo de control mantiene rangos de calificación similares a los del pretest, sin mejoras significativas.

4.3. Prueba de hipótesis

En primer lugar, realizamos un análisis para determinar si los datos obtenidos siguen una distribución normal. Para ello, empleamos la prueba de Shapiro-Wilk, dado que el tamaño de la muestra es inferior a 30. A partir de este análisis.

Formulamos las hipótesis correspondientes.

H_0: Los datos **tienen** una distribución normal

H_1: Los datos **no tienen** una distribución normal

Nivel de significancia:

Confianza: 95%

Significancia (α): 5%

Criterio de Decisión:

Si p-valor <0.05 se rechaza la H_0

Si p-valor ≥ 0.05 se acepta la H_0 y se rechaza la H_1

Los resultados de la prueba de normalidad, realizados en SPSS V25.0, se presentan en la tabla adjunta.

Tabla 19 *Distribución de normalidad de Shapiro – Wilk*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Síg.
DIFERENCIA	,954	17	**,522**

Nota: El nivel de significancia indica la diferencia del postest y pretest.

Según se observa en la Tabla 19, el p-valor de la diferencia entre el postest y el pretest es mayor que el nivel de significancia (0,522 > 0,05). Esto indica, que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por lo que los datos tienen una distribución normal. Por lo tanto, para poner a prueba las hipótesis de investigación planteadas en este estudio, se aplicó una prueba paramétrica.

Así pues, se llevó a cabo la prueba de homogeneidad de varianza mediante la aplicación de la prueba de Levene, específicamente diseñada para muestras independientes. Este procedimiento nos permitió evaluar la igualdad de las varianzas entre los distintos grupos en estudio, proporcionando así una comprensión más profunda de la distribución de los datos.

Formulamos la hipótesis correspondiente:

H_0: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ Grupos son homogéneos

H_1: $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ Grupos no son homogéneos

Nivel de significancia:

Confianza: 95%

Significancia (α): 5%

Criterio de Decisión:

Si p-valor <0.05 se rechaza la H_0 y aceptamos la H_1

Si p-valor ≥ 0.05 se acepta la H_0 y se rechaza la H_1

La prueba de homogeneidad de varianza de muestras independientes de datos, utilizando SPSS V25.0 se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 20 *Prueba de Levene del pretest de los grupos experimental y control*

		F	Sig.
PRE TEST	Se asumen varianzas iguales	,001	,971

Nota: Para comprobar si las variaciones de los grupos son iguales, se realiza la prueba de Levene.

Según se observa en la Tabla 20, el p-valor > 0.05, por lo tanto, rechazamos la $\mathbf{H_1}$ y aceptamos la $\mathbf{H_0}$, es decir las varianzas de los grupos son iguales, Por lo tanto, los grupos control y experimental son iguales.

Posteriormente, con base en los resultados obtenidos en la prueba de Levene donde se demuestra la homogeneidad de varianzas, se procedió a realizar la prueba de hipótesis para comparar los medios utilizando la prueba t de Student. Al haberse cumplido el supuesto de variaciones de homogeneidad, se puede aplicar la prueba t Student con un nivel de significancia de 0,05 ó 95% de confiabilidad ($\alpha = 0{,}05_{\ 2\ colas}$), para muestras independientes. Esto permitirá una comparación robusta y significativa entre los grupos control y experimental en términos de sus medios.

Planteamos la hipótesis estadística:

$\mathbf{H_0}$: El uso del software Microsoft Math Solver a través del; cálculo de expresiones simbólicas, numéricas y representaciones gráficas **no tiene un**

efecto positivo en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango – Daniel A. Carrión – Pasco; 2022

$\mu_1 = \mu_2$; medias aritméticas de los grupos en estudio son iguales.

H_1: El uso del software Microsoft Math Solver a través del; cálculo de expresiones simbólicas, numéricas y representaciones gráficas **tiene un efecto positivo** en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango – Daniel A. Carrión – Pasco; 2022

$\mu_1 \neq \mu_2$; medias aritméticas de los grupos en estudio son diferentes.

Especificamos el nivel de significancia (α)

Al seleccionar el nivel de significancia $\alpha = 0{,}05_{\text{ 2 colas}}$ ó 5% dos colas o bilaterales, estamos estableciendo que hay una probabilidad del 0,05 ó 5% de rechazar la hipótesis nula (Ho). Esto implica que existe una región de aceptación de la hipótesis nula del 0,95 ó 95%, a la respectiva curva.

Obtenemos el resto de los datos y con eso determinar el estadístico.

En este punto se seleccionó datos para muestras independientes de los grupos experimental y control, determinando las medias aritméticas acumuladas de cada uno de ellos, como se muestra en el siguiente cuadro:

Grupos	Instrumento	
	Pretest	Postest
Grupo experimental	9,82	16,41
Grupo control	10,11	11,44
Media acumulada	**9,965**	**13,925**

Grupos	Varianza	
	Pretest	Postest
Grupo experimental	2,154	2,882
Grupo control	2,361	2,778
Media acumulada de las varianzas	**2,2575**	**2,83**

Dado que esta es una investigación con un grupo experimental y un grupo control, se calculó el valor de t utilizando la fórmula correspondiente de la siguiente manera:

Estadístico de prueba

$$t = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{v_1}{n_1} + \frac{v_2}{n_2}}}$$

Donde:

t : Valor de la prueba estadística

$\bar{x}_1$: Media acumulada del grupo experimental

$\bar{x}_2$: Media acumulada del grupo control

v_1 : Varianza media acumulada del grupo experimental

v_2 : Varianza media acumulada del grupo control

n_1 : Cantidad de elementos de la muestra del grupo experimental

n_2 : Cantidad de elementos de la muestra del grupo control

Establecemos los valores críticos que dividen las regiones de rechazo y de no rechazo

Para obtener el valor crítico de t de Student con dos colas, la fórmula es:

$$t(vc) = t\left(\frac{\alpha}{2}\right); (gl)$$

Donde:

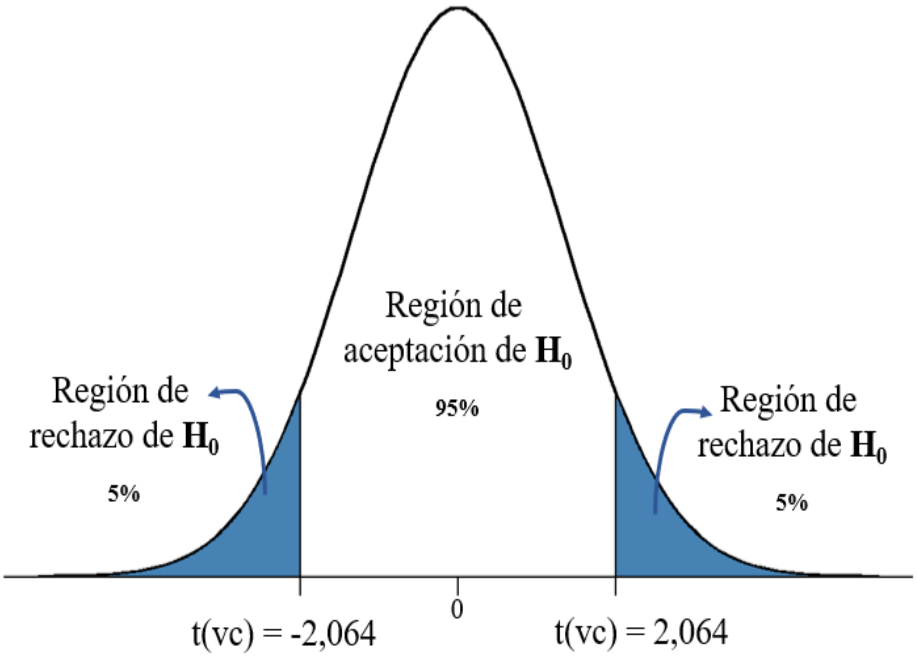
$t_{(valor\ crítico)}$	: Valor crítico de t de Student buscado
α	: 0,05
n_1	: 17
n_2	: 9

Reemplazando en la fórmula se tiene:

$$t(vc) = t\left(\frac{0{,}05}{2}\right); (17 + 9 - 2)$$

$$t(valor\ crítico) = t(0.025); (24) =$$

2,064 Se obtiene de la tabla de distribución t de Student



Calculamos el estadístico de prueba t y determinamos sí el estadístico ha caído en la región de rechazo o en la región de no rechazo

Datos estadísticos

t : ¿?

$\bar{x}_1$: 9,965

$\bar{x}_2$: 13,925

v_1 : 2,2575

v_2 : 2,83

n_1 : 17

n_2 : 9

Reemplazamos los datos en la formula, se tiene:

$$t = \frac{9{,}965 + 13{,}925}{\sqrt{\frac{2{,}2575}{17} + \frac{2{,}83}{9}}}$$

$$t = \frac{23{,}89}{0.668759}$$

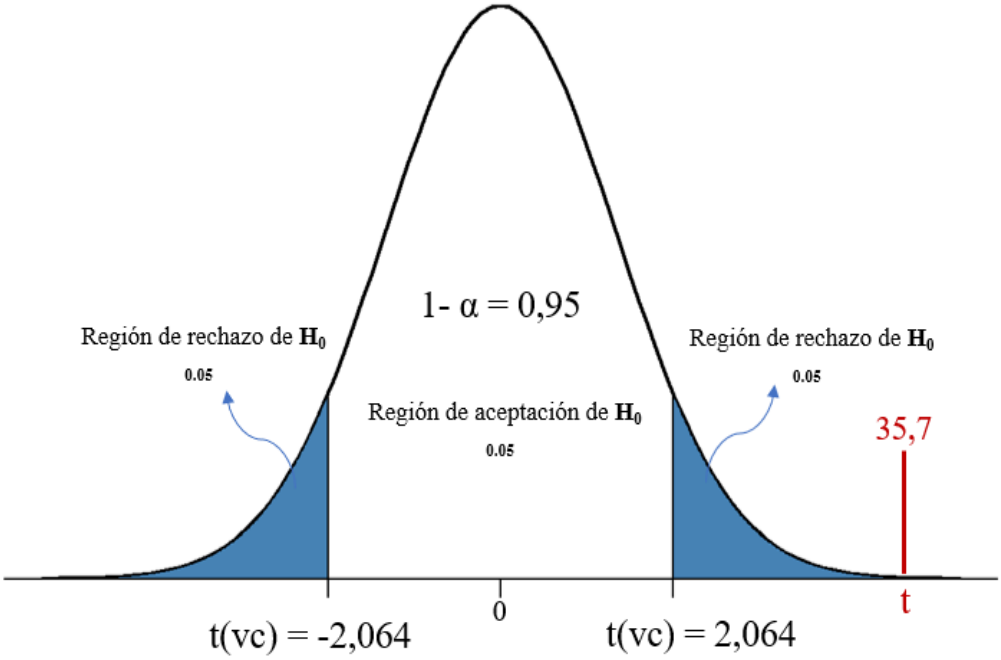
Entonces:

$$t = 35{,}7228852$$

Tomamos la decisión estadística:

Si t ≤ 2,065; Acepto Ho

Si t > 2.065; Rechazo la Ho



Dado que el valor de t = 35,7 es mayor que el valor crítico t_{vc} = 2,064 podemos rechazar la **Ho** y afirmar que el programa aplicado ha tiene un efecto positivo en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio.

Utilizamos el software estadístico SPSS V25.0 para realizar prueba de hipótesis y calcular el p-valor (Significancia), con el fin de demostrar la eficiencia del programa para el análisis estadístico inferencial.

Criterio de decisión:

Si p < 0.05 rechazamos la Ho y aceptamos la H_1

Si p >= 0.05 rechazamos la H_1 y aceptamos la Ho

Tabla 21 *Prueba t para muestras independientes del postest de los grupos de control y experimental*

				95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	t	**gl**	**p**	**Inferior**	**Superior**
Post test	-7,141	24	,000	-6,403	-3,532

Nota: El nivel de significancia p para determinar si se rechaza o no la hipótesis nula, prueba t para la igualdad de medias.

Los resultados de la prueba t de Student presentados en la Tabla 21 muestran un valor p menor que el nivel de significancia alfa ($p < \alpha$). Esto indica que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los dos grupos comparados. Dado que el valor (0,000 < 0,05) se rechaza la Ho y se acepta la H_1, por lo que, existe un efecto positivo en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio después de utilizar el software Microsoft Math Solver.

4.4. Discusión de resultado

El presente estudio tuvo como objetivo determinar en qué medida el uso del software Microsoft Math Solver influye en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. La muestra estuvo conformada por 26 estudiantes del cuarto y quinto grado de educación secundaria. El procedimiento consistió en la aplicación de un pretest a los grupos experimental y de control, con el propósito de identificar el nivel de dominio de la competencia. Posteriormente, se desarrollaron diez sesiones de aprendizaje utilizando el software Microsoft Math Solver en el grupo experimental, mientras que el grupo de control se trabajó mediante la enseñanza

tradicional. Finalmente, se aplicó un postest cuyas evidencias permitieron identificar los principales hallazgos del estudio.

La prueba de normalidad de Shapiro–Wilk se aplicó debido a que el tamaño muestral fue menor de 30 participantes. Los resultados evidenciaron que la diferencia entre el pretest y el postest presentó un valor p superior al nivel de significancia de 0.05 (0,522 > 0,05), lo cual indica que los datos siguen una distribución normal. En consecuencia, se optó por utilizar una prueba paramétrica para contrastar la hipótesis de investigación. Asimismo, para emplear la prueba t de Student para muestras independientes se verificó el supuesto de homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene, cuyos resultados mostraron un valor p mayor que α (0,971 > 0,05). Esto confirmó que las varianzas de ambos grupos son homogéneas. Ahora bien, el resultado muestra que la media del postest del grupo experimental fue de ($\bar{x}$=16,41), mientras que la del grupo control fue de ($\bar{x}$=11,44), evidenciando una diferencia de 4,94 puntos. Esto quiere decir que esta brecha significativa confirma la efectividad del uso del software Microsoft Math Solver en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Su implementación tuvo un impacto transformador en el desarrollo de la competencia matemática, elevando de manera sustancial y estadísticamente significativa el rendimiento académico de los estudiantes, en comparación con el método tradicional.

Asimismo, la prueba de hipótesis realizada mediante la prueba t de Student para muestras independientes entre el grupo experimental y el grupo control arrojó un valor de t = 35,7, ubicado en la región de rechazo de la hipótesis nula. El nivel de significancia obtenido en el postest fue menor a 0,05 (0,000 < 0,05), por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. En consecuencia, se concluye que el uso del software Microsoft Math Solver, a

través del cálculo de expresiones simbólicas, numéricas y representaciones gráficas, tuvo un efecto positivo en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa “San Antonio de Padua”, Chango, Daniel A. Carrión, Pasco (2022).

Estos resultados se respaldan en lo señalado por Melobin (2018), quien en su investigación aceptó la hipótesis alterna debido a que el estadístico obtenido en la prueba (-9.123189) fue mayor que el punto crítico (Zt = -1.645), ubicándose en la región de rechazo de la hipótesis nula. En consecuencia, el autor concluye que los niveles de aprendizaje de la competencia matemática vinculada a situaciones de regularidad, equivalencia y cambio son estadísticamente superiores cuando se emplea el software Photomath, en comparación con el uso de métodos tradicionales de enseñanza. De modo semejante, Agui (2021) demostró en su investigación que el grupo experimental obtuvo un promedio de 3.58 frente al 2.42 del grupo control, evidenciando un mejor desempeño en el postest. El estudio concluye que la aplicación Photomath ejerce un efecto positivo en la resolución de problemas numéricos en estudiantes de segundo grado, quienes alcanzaron un nivel de aprendizaje “muy bueno”. En contraste, aquellos que no utilizaron el aplicativo no lograron el aprendizaje esperado. Asimismo, Córdova (2020) enfatiza el impacto de las TIC en la educación. En su estudio, los resultados del postest mostraron que el nivel de significancia del grupo experimental fue menor a 0.05, lo que evidencia una diferencia estadísticamente significativa entre las medias del grupo experimental y del grupo control. En consecuencia, concluye que la aplicación del software educativo GeoGebra

favoreció de manera notable el desarrollo de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

A partir de estas evidencias, se puede reflexionar que la incorporación de aplicaciones educativas no debe entenderse como una simple digitalización de las prácticas habituales, sino como una oportunidad para replantear la enseñanza de las matemáticas desde un enfoque más interactivo, contextualizado y centrado en la resolución de problemas. Las herramientas digitales permiten que los estudiantes exploren múltiples representaciones de un mismo concepto, experimenten con variaciones y potencien así su pensamiento lógico y crítico.

CONCLUSIONES

- Se determinó que el uso del software Microsoft Math Solver ejerce una influencia significativa y positiva en el desarrollo de la competencia matemática "resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio" en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" de Chango, Daniel A. Carrión, Pasco, durante el año 2022. La aplicación de la prueba t de Student para muestras independientes arrojó un valor calculado de $t = 35,7$, superior al valor crítico $t(vc) = 2,064$, y un nivel de significancia $p = 0,000 < 0,05$, lo que condujo al rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis alterna. confirmando la efectividad del software como recurso didáctico para elevar sustancialmente el rendimiento académico en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza.
- El software Microsoft Math Solver mejora la capacidad “traduce datos, condiciones, expresiones algebraicas y gráficos”, pues los estudiantes del grupo experimental evidencian un incremento significativo en sus calificaciones posterior al uso del programa, lo que demuestra un progreso en la interpretación y organización de información matemática.
- Los resultados del postest indican que el software fortalece la capacidad “comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas”. La mejora en el desempeño del grupo experimental revela que la aplicación favorece la representación, explicación y comprensión de relaciones algebraicas mediante procedimientos visuales y paso a paso.
- El uso del software contribuye al desarrollo de la capacidad “usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales”, evidenciado en el incremento sostenido de los puntajes del grupo experimental. La herramienta facilitó

el análisis de patrones y la formulación de reglas mediante retroalimentación inmediata.

- La capacidad “argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia” también presenta mejoras significativas luego de la intervención. Los datos muestran que los estudiantes del grupo experimental lograron justificar con mayor claridad sus procedimientos y conclusiones matemáticas, gracias a la estructura explicativa paso a paso del software.

RECOMENDACIONES

- Fortalecer la integración de herramientas tecnológicas en el área de Matemática, priorizando el uso de Microsoft Math Solver, dado que ha demostrado mejorar el desempeño académico en la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. Su incorporación sistemática puede elevar los estándares de enseñanza y aprendizaje en el nivel secundario.
- A los docentes del área de matemática participar en programas de capacitación continua sobre el uso pedagógico de Microsoft Math Solver, asegurando un dominio adecuado de sus funciones (representaciones gráficas, cálculos simbólicos, resolución paso a paso) para optimizar su aplicación en las sesiones de aprendizaje.
- A los docentes responsables de la planificación curricular, diseñar y aplicar sesiones de aprendizaje que integren de forma estratégica las funcionalidades del software, especialmente aquellas que favorecen la traducción de datos, la comunicación algebraica y la argumentación matemática. Esto implica planificar actividades que combinen ejercicios digitales, análisis de procedimientos y resolución autónoma guiada.
- A los estudiantes utilizar Microsoft Math Solver como recurso complementario para el estudio independiente, la verificación de procedimientos y la autoevaluación. Su uso sistemático puede favorecer el desarrollo de pensamiento crítico, la comprensión conceptual y la mejora en la resolución de problemas matemáticos.
- Replicar el estudio en muestras más amplias y en distintos grados educativos para determinar la consistencia del efecto del software en diversas poblaciones escolares. Asimismo, explorar el impacto del programa en otras competencias matemáticas y en contextos educativos diferenciados.

- Incorporar tecnología educativa como parte de un enfoque institucional orientado al aprendizaje activo, promoviendo prácticas de aula que integren recursos digitales interactivos para dinamizar la enseñanza de la matemática y fortalecer el rendimiento estudiantil.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Agui, D. (2021). *Impacto del Photomath en las competencias de matemática en los alumnos de la Institución Educativa Horacio Zevallos Gámez, 2018.* [Tesis de maestría publicada - Universidad Nacional Daniel Arcides Carrión]. Repositorio Institucional - Daniel Alcides Carrió: http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2119

Aguilar, E., Zamora, J., & Guillén, H. (2021). Alfabetización, razonamiento y pensamiento estadísticos: competencias específicas que requieren promoverse en el aula. *IE revístas de investigación educativa de la rediech, 12*(1118). https://www.redalyc.org/journal/5216/521665144019/html/#redalyc_521665144019_ref33

Area, M. (2012). *La alfabetización en la sociedad digital. En alfabetización digital y competencias informacionales.* Fundación Telefónica.

Ausubel, D. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo.* (2da ed.). México: Trillas.

Bonilla, E., & Rodríguez, P. (2005). *Más allá del dilema de los métodos: la investigación en ciencias* . Grupo Editorial Norma.

Campbell, D., & Stanley, J. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research.* IL: Rand McNally.

Carot, J. (2001). *Métodos estadísticos para la investigación social.* Barcelona, España: Ariel.

Cebrián, M., & Gallego, M. (2011). *Procesos educativos con TIC en la sociedad del conocimiento.* Ediciones Pirámide.

Cordova, E. (2020). *Aplicación de Geogebra en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los estudiantes de cuarto*

grado de secundaria de la Institución Educativa Francisco Irosola Satipo, 2019. [Tesis de maestría publicada - Universidad Católoca los Ángeles]. Repositorio Institucional - Universidad Católoca los Ángeles Chimbote: https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/17488

D`Amore, B., Díaz, J., & Fandiño, M. (2008). *Competencia y matemática.* Didácticas Magisterio.

Fartstad, G. (1999). *Resolución de problemas: un enfoque metacognitivo para la educación superior*. Routledge.

Fernández, M. (2014). *La competencia matemática en la educación secundaria.* Madrid: Editorial Síntesis.

Gallardo, E. (2017). *Consideraciones éticas en la recoleción de datos.* Investigación Académica.

García Ferrando, M. (1993). *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación.* Alianza Editorial.

George, D., & Mallery, P. (1995). *SPSS/PC+ step by step: A simple guide and reference.* Wadsworth Publishing Company.

Godino, J., Batanero, C., & Fon , V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas pára maestros.* ReproDigital. https://hdl.handle.net/20.500.12799/4829

Guamán, E. (2019). *Software educativo y su influencia en el desarrollo de habilidades matemáticas.* [Tesis de pregrado publicada - Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional - Universidad Técnica de Ambato: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30860/1/1804731592_Evelyn_Gissell_Guaman_Azas.pdf

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación.* (6a ed.). México D.F.: McGraw-Hill.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación.* Sexta edición. McGraw-Hill.

Jonassen, D., Carr, C., & Yueh, H.-P. (1988). Computers as Mindtools for Engaging Learners in Critical Thinking. *ResearchGate, 43*(24-32). https://www.researchgate.net/publication/245753708_Computers_as_Mindtools_for_engaging_learners_in_critical_thinking

Juan, Á., & Bautista, G. (2001). Didáctica de las matemáticas en enseñanza superior: la utilización de software especializado. *UOC*. https://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/0107030/mates.html

Köhler, W. (1929). *The Mentality of Apes.* New York: Harcourt, Brace & World.

Melobin, L. (2018). *Aplicación del software Photomath en el desarrollo de la competencia matemática de situaciones de regularidad equivalencia y cambio en la Institución Educativa Mercedes Indacochea Lozano - Huacho, 2018.* [Tesis de pregrado publicada - Universidad Nacional José Faustino Sánchez carrión]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional José Faustino Sánchez carrión: https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/3466

Meza , A., & Cantarell, L. (19 de 11 de 2002). *Importancia del Manejo de Estrategias de Aprendizaje para el uso Educativo de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación en Educación.* Retrieved 17 de 11 de 2022, from Ciberteca: https://funredes.org/mistica/castellano/ciberoteca/participantes/docuparti/esp_doc_71.html

Ministerio de Educación, P. (2017). *Programa curricular de educación secundaria.* Ministerio de Educación.

Miranda, A., Fortes, C., & Dolores , M. (1998). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas.* Ediciones Aljibe.

Monereo, C., Castelló, M., & Montserrat, M. (1998). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en el aula.* Barcelona: Graó.

Mora, C. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Scielo, 24*(70). https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002

Moreno, M. (2015). *Competencia matemática. Una propuesta de desarrollo curricular.* Barcelona: Graó.

Murillo, T. (2008). *La Evaluación del Profesorado Universitario en España.* Ediciones Morata.

Niss, M. (1999). *Competencias matemáticas y el aprendizaje de las matemáticas.* Proyecto Kom Dnés.

Oseda, D. (2015). *Investigación del comportamiento.* Interamericana.

Piaget, J. (1987). *La equilibración de las estructuras cognitivas: Problema central del desarrollo.* Siglo XXI Editores.

Pólya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas.* Trillas.

Ríos, P. (1989). *La inteligencia y su desarrollo.* Cuadernos UCAB.

Rodríguez, M., & Pozuelos , E. (2009). Aportaciones sobre el desarrollo de la formación del profesorado en los centros TIC. *Pixel-Bit. Revista de Medios y educación, 35*(33-34). https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832327003.pdf

Romero, R., & Gómez, L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid Alianza.

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos pre test

El software Microsoft Math Solver para el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio con los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango - Daniel A. Carrión – Pasco; 2022.

PRETEST

Apellidos y Nombres : _____ **Nota :**_____

Institución Educativa : _____ **Fecha :**_____

Grado / Sección : _____

INSTRUCCIONES:

- Estimados estudiantes a continuación te presentamos 13 preguntas para que puedes resolver en un tiempo de 90 minutos
- Marca solo una respuesta que consideres correcta, por cada respuesta incorrecta no se quitara puntos

Pueden empezar, te deseo éxitos…

1. **Simplificar:** $F = \frac{x^3+8}{x^2-4} - \frac{x^3}{x-2}$

   a. 3 B) 0 C) -2 D) 5

2. **Divide:** $x^3 + 3x^2 + 3x + 1 \; entre \; x + 1$

   A) $X^2 - 2X - 1$ B) $X^2 + 2X + 1$ C) $2X + 2$ D) $X^2 + 3X - 1$

3. Resolver: $\begin{cases} 2x + 5y = -24 \\ 8x - 3y = 19 \end{cases}$

A) {(1/2 ; -5)} B) {(2/1 ; 5)} C) {(4/3 ; 2)} D) {(-1/2 ; 5)}

4. Resolver: $\frac{7-3x}{6} + \frac{5-2x}{3} + \frac{3-x}{2} < 1$

A) X>1 B) X<1 C) X>2 D) X<

5. Resolver: $\begin{cases} 3x + 2y + z = 1 \\ 5x + 3y + 4z = 2 \\ x + y - z = 1 \end{cases}$

A) {(3 ; -5 ; 4)} B) {(3 ; -2 ; -1)} C) {(9 ; 2 ; 6)} D) {(-4 ; 6 ; 1)}

6. Halla la siguiente derivada: $\frac{d}{dx}\ (2x+1)^3$

A) 4 B) 5 C) 8 D) 10

7. Halle la siguiente operación: $\left(\frac{3}{5} - 2{,}5\right).\left(\frac{5}{4} - 0{,}25\right)$

A) – 1,7 B) 1,7 C) 2,3 D) - 2,3

8. Calcular: $P = \frac{\sec(60^\circ)}{\csc(30^\circ) - \tan(45^\circ)}$

A) 3 B) 2 C) 5 D) 7

9. Resuelve el siguiente producto matricial: $\begin{bmatrix} 4 & -1 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} . \begin{bmatrix} -2 & 5 \\ 6 & -3 \end{bmatrix}$

A) $\begin{bmatrix} 23 & 12 \\ 13 & 5 \end{bmatrix}$ B) $\begin{bmatrix} -14 & 23 \\ 22 & -19 \end{bmatrix}$ C) $\begin{bmatrix} -23 & 36 \\ 15 & -23 \end{bmatrix}$ D) $\begin{bmatrix} -8 & 12 \\ 14 & -23 \end{bmatrix}$

10. Calcular el vértice, dominio y rango de la $f(x) = x^2 + 6x + 10$

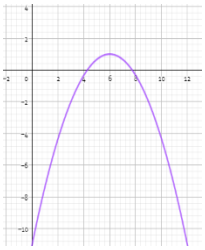
A) V=(3;7)
Dom f=R
Ran f=[7;+∞)

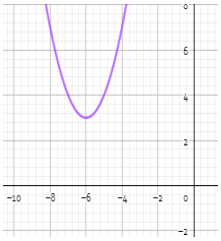
B) V=(8;7)
Dom f=Z
Ran f=[7;-∞)

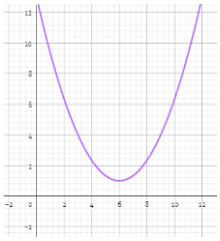
B) V=(1;3)
Dom f=R
Ran f=(7;-∞)

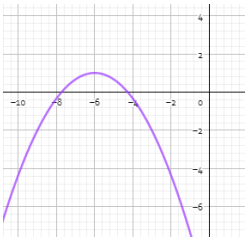
C) V=(1;6)
Dom f=Q
Ran f=(+∞;6]

11. Graficar la función: $g(x) = \frac{1}{3}(x-6)^2 + 1$

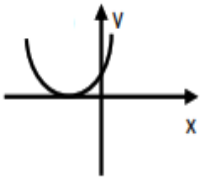
A) 

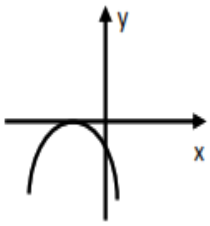
B) 

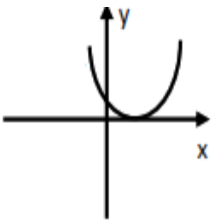
C) 

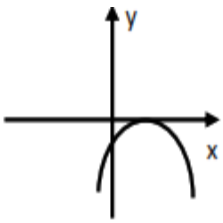
D) 

12. Graficar la función: $h(x) = 10x - x^2 - 25$

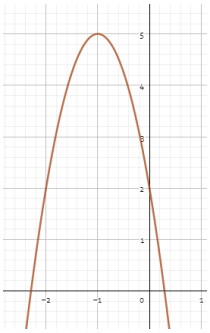
A) 

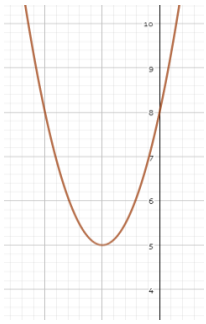
B) 

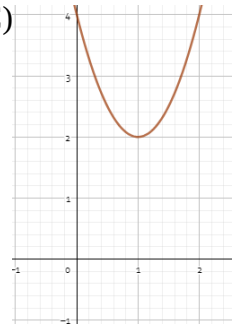


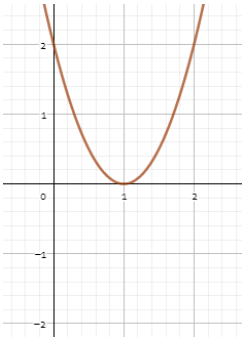


13. Graficar la función $y = -3(x+1)^2 + 5$

A) 

B) 

C) 

D) 

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
Facultad de Ciencias de la Educación
Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria
PROGRAMA DE ESTUDIO: MATEMÁTICA - FÍSICA

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos post test.

El software Microsoft Math Solver para el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio con los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango - Daniel A. Carrión – Pasco; 2022.

POSTEST

Apellidos y Nombres : _____ **Nota :**_____

Institución Educativa : _____ **Fecha :**_____

Grado / Sección : _____

INSTRUCCIONES:

- Estimados estudiantes a continuación te presentamos 13 preguntas para que puedes resolver en un tiempo de 90 minutos
- Marca solo una respuesta que consideres correcta, por cada respuesta incorrecta no se quitara puntos

Pueden empezar, te deseo éxitos…

1. **Simplificar:** $F = \frac{x^2+x+1}{2x^2+x} - \frac{x^2+2}{2x^2-x-1} + \frac{2x-1}{x^2-x}$

   A) 1/x B) 2/x C) 3/x D) 4/x

2. **Divide:** $6x^3 + 19x^2 + 18x + 9 \; entre \; 3x + 5$

   A) $2x^2 - 3x + 1$ B) $2 + 3x + x^2$ C) $2x^2 + 3x + 1$ D) 4

3. **Resolver:** $\begin{cases} 7x - 4y = 5 \\ 9x + 8y = 13 \end{cases}$

A) {(1; -1/3)} B) {(2 ; 2/3)} C) {(-1 ; 3)} D) {(-5 ; 3)}

A) **Resolver:** $(x+4)^2 \geq (x+2)(x+5x \leq -6$ B) $x < 6$ C)) $x > 7$ D)) $x \geq -6$

4. Resolver: $\begin{cases} x+y-6z=9 \\ x-y+4z=5 \\ -2x+3y-z=4 \end{cases}$

A){(7 ; 6 ; 5)} B) {(5 ; 6 ; 7)} C) {(8 ; 1 ; 7)} D) {(1 ; 7 ; 8)}

5. Halla la siguiente derivada: $\frac{d}{dx}(5x-1)^3$

A)120 B) 125 C) 130 D) 140

6. Halle la siguiente operación: $\left(\frac{7}{3}+2{,}3\right).\left(\frac{1}{4}-0{,}25\right)$

e. 3 B) 1 C) 5 D) 0

7. Calcular: $P = \frac{\operatorname{sen}(45^\circ)}{\tan(45^\circ)+ctg\,(45^\circ)}$

A) 0,2 B) 0,4 C) 0,5 D) 0,7

8. Resuelve el siguiente producto matricial: $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} . \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 5 \end{bmatrix}$

A) $\begin{bmatrix} 5 & 8 \\ 13 & 14 \end{bmatrix}$ B) $\begin{bmatrix} 8 & 5 \\ 14 & 13 \end{bmatrix}$ C) $\begin{bmatrix} 3 & 7 \\ 8 & 18 \end{bmatrix}$ D) $\begin{bmatrix} 2 & 6 \\ 19 & 35 \end{bmatrix}$

9. Calcular el vértice, dominio y rango de la $f(x) = x^2 - 6x + 16$

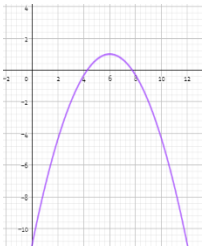
B) V=(3;7)
Dom f=R
Ran f=[7;+∞)

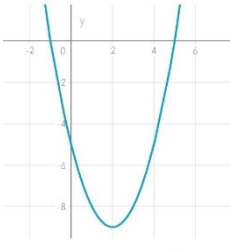
B) V=(8;7)
Dom f=Z
Ran f=[7;-∞)

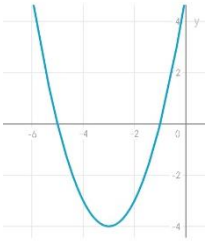
B) V=(1;3)
Dom f=R
Ran f=(7;-∞)

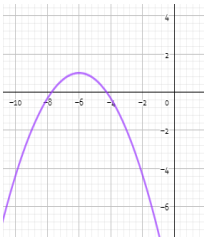
C) V=(1;6)
Dom f=Q
Ran f=(+∞;6]

10. Graficar la función: $g(x) = (x-2)^2 - 9$

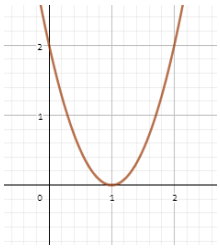
B) 

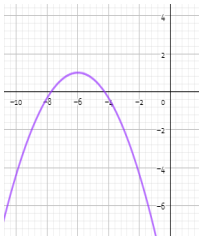
B) 

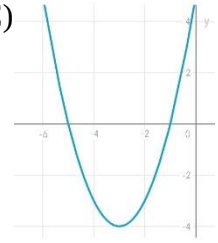
C) 

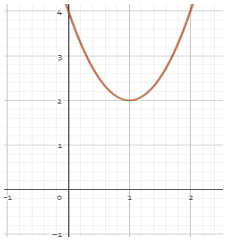
D) 

11. Graficar la función: $h(x) = x^2 + 5x + 1$

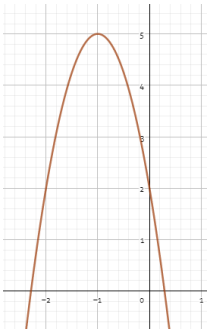
B) 

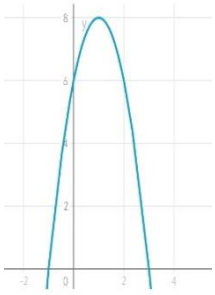
B) 

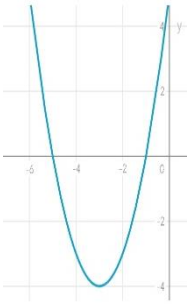
C) 

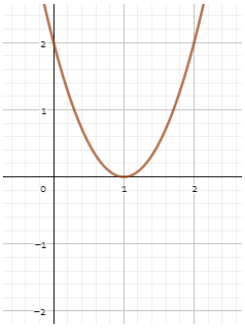
D) 

12. Graficar la función $y = -2(x-1)^2 + 8$

B) 

B) 

C) 

D) 

Anexo 3. Validación de los instrumentos

OPINIÓN DE JUICIO DE VALOR[1]
(Escribir el nombre del instrumento)
PRE - TEST

INSTRUCCION

El presente instrumento tiene por objetivo validar el contenido de los ítems. Marca con un aspa (X) la celdilla que usted estime conveniente, de acuerdo a la escala de valor:
Deficiente (D), Regular (R), Bueno (B), Satisfactorio (S), Óptimo (O).

Evaluador / Experto: Raúl Hal parlida Lovaton

Institución donde labora: UNIVERSIDAD DANIEL ALCIDES CARRIÓN

Lugar y fecha: Cerro de Pasco - 17 de abril 2023

Ítem	Congruencia (Guarda una relación lógica)					Claridad (esta formulado con un lenguaje apropiado)					Tendenciosidad					observación
	D	R	B	S	O	D	R	B	S	O	D	R	B	S	O	
01					X			X					X			
02				X				X					X			
03				X					X				X			
04				X					X					X		
05			X							X				X		
06					X				X					X		
07				X				X					X			
08			X						X						X	
09					X					X				X		
10				X					X					X		
11				X				X							X	
12				X					X					X		
13				X					X					X		

Opinión de aplicabilidad: _____

Firma del Experto
DNI: .....04401752.....

[1] *Guía de valoración de experto propuesto por Jaeger, (1976)*

OPINIÓN DE JUICIO DE VALOR[2]

(Escribir el nombre del instrumento)

POS - TEST

INSTRUCCION

El presente instrumento tiene por objetivo validar el contenido de los ítems. Marca con un aspa (X) la celdilla que usted estime conveniente, de acuerdo a la escala de valor:
Deficiente (D), Regular (R), Bueno (B), Satisfactorio (S), Óptimo (O).

Evaluador / Experto: Raúl Malpartida Lovatón

Institución donde labora: UNIVERSIDAD DANIEL ALCIDES CARRIÓN

Lugar y fecha: Cerro de Pasco - 17 de abril 2023

Ítem	Congruencia (Guarda una relación lógica)					Claridad (esta formulado con un lenguaje apropiado)					Tendenciosidad					observación
	D	R	B	S	O	D	R	B	S	O	D	R	B	S	O	
01					X			X					X			
02				X				X					X			
03				X					X				X			
04				X					X					X		
05			X							X				X		
06					X				X					X		
07				X				X					X			
08			X						X						X	
09					X					X				X		
10				X					X					X		
11				X				X							X	
12				X					X					X		
13				X					X					X		

Opinión de aplicabilidad: _____

Firma del Experto

DNI: 04000752

[2] *Guía de valoración de experto propuesto por Jaeger, (1976)*

OPINIÓN DE JUICIO DE VALOR[1]
(Escribir el nombre del instrumento)
PRE - TEST

INSTRUCCION

El presente instrumento tiene por objetivo validar el contenido de los ítems. Marca con un aspa (X) la celdilla que usted estime conveniente, de acuerdo a la escala de valor:
Deficiente (D), Regular (R), Bueno (B), Satisfactorio (S), Óptimo (O).
Evaluador / Experto: Mg. Víctor Luis ALBORNOZ DAVILA
Institución donde labora: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Lugar y fecha: Cerro de Pasco, 17 de abril de 2023

Ítem	Congruencia (Guarda una relación lógica)					Claridad (esta formulado con un lenguaje apropiado)					Tendenciosidad					observación
	D	R	B	S	O	D	R	B	S	O	D	R	B	S	O	
01			X						X				X			
02				X					X				X			
03			X					X					X			
04			X						X				X			
05			X						X					X		
06			X						X				X			
07				X				X						X		
08				X				X					X			
09				X				X				X				
10			X						X					X		
11				X						X			X			
12				X					X				X			
13				X					X				X			

Opinión de aplicabilidad: Sugiero su aplicación.

Firma del Experto
DNI: 04213941

[1] *Guía de valoración de experto propuesto por Joeger, (1976)*

OPINIÓN DE JUICIO DE VALOR[1]
(Escribir el nombre del instrumento)
POS - TEST

INSTRUCCION

El presente instrumento tiene por objetivo validar el contenido de los ítems. Marca con un aspa (X) la celdilla que usted estime conveniente, de acuerdo a la escala de valor:
Deficiente (D), Regular (R), Bueno (B), Satisfactorio (S), Óptimo (O).
Evaluador / Experto: Mg. Víctor Luis ALBORNOZ DAVILA
Institución donde labora: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Lugar y fecha: Cerro de Pasco, 19 de abril de 2023.

Ítem	Congruencia (Guarda una relación lógica)					Claridad (esta formulado con un lenguaje apropiado)					Tendenciosidad					observación
	D	R	B	S	O	D	R	B	S	O	D	R	B	S	O	
01				X				X					X			
02			X					X					X			
03			X					X					X			
04			X						X			X				
05		X		X					X				X			
06				X				X				X				
07			X						X				X			
08			X						X				X			
09			X					X					X			
10			X						X				X			
11				X				X					X			
12			X						X			X				
13			X					X					X			

Opinión de aplicabilidad: Sugiero su aplicación.

Firma del Experto
DNI: 04213941

[1] *Guía de valoración de experto propuesto por Jaeger, (1976)*

OPINIÓN DE JUICIO DE VALOR[1]

(Escribir el nombre del instrumento)

PRE - TEST

INSTRUCCION

El presente instrumento tiene por objetivo validar el contenido de los ítems. Marca con un aspa (X) la celdilla que usted estime conveniente, de acuerdo a la escala de valor:
Deficiente (D), Regular (R), Bueno (B), Satisfactorio (S), Óptimo (O).

Evaluador / Experto: Dr. Oscar Eugenio PUJAY CRISTOBAL

Institución donde labora: UNIVERSIDAD NACIONAL "DANIEL ALCIDES CARRION"

Lugar y fecha: Cerro de Pasco, 19 de abril 2023

Ítem	Congruencia (Guarda una relación lógica)					Claridad (esta formulado con un lenguaje apropiado)					Tendenciosidad					observación
	D	R	B	S	O	D	R	B	S	O	D	R	B	S	O	
01				X					X				X			
02				X					X				X			
03				X				X						X		
04					X			X					X			
05			X						X				X			
06				X				X					X			
07				X					X					X		
08				X				X					X			
09					X			X					X			
10				X				X					X			
11			X					X					X			
12				X				X					X			
13				X				X					X			

Opinión de aplicabilidad: _____

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, C. Y D.
ESCUELA DE POST GRADO

Dr. Oscar Eugenio Pujay Cristobal
DOCENTE

Firma del Experto

DNI: 04086460

[1] ***Guía de valoración de experto propuesto por Jaeger, (1976)***

OPINIÓN DE JUICIO DE VALOR[2]

(Escribir el nombre del instrumento)

POS - TEST

INSTRUCCION

El presente instrumento tiene por objetivo validar el contenido de los ítems. Marca con un aspa (X) la celdilla que usted estime conveniente, de acuerdo a la escala de valor:
Deficiente (D), Regular (R), Bueno (B), Satisfactorio (S), Óptimo (O).

Evaluador / Experto: Dr. Oscar Eugenio PUJAY CRISTOBAL

Institución donde labora: UNIVERSIDAD NACIONAL "DANIEL ALCIDES CARRION"

Lugar y fecha: Cerro de Pasco, 19 de abril 2023

Ítem	**Congruencia** (Guarda una relación lógica)					**Claridad** (esta formulado con un lenguaje apropiado)					**Tendenciosidad**					**observación**
	D	R	B	S	O	D	R	B	S	O	D	R	B	S	O	
01				X					X				X			
02				X					X				X			
03				X						X			X			
04					X					X			X			
05			X							X				X		
06				X						X			X			
07				X					X				X			
08				X					X				X			
09					X				X					X		
10				X					X				X			
11			X							X			X			
12				X					X				X			
13				X						X			X			

Opinión de aplicabilidad: _____

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN C.A.P.
ESCUELA DE POST GRADO

Dr. Oscar Eugenio Pujay Cristobal
DOCENTE

Firma del Experto

DNI: 04086460

[2] ***Guía de valoración de experto propuesto por Jaeger, (1976)***

Anexo 4. Matriz de consistencia

El software Microsoft Math Solver para el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022						
Problemas	**Objetivos**	**Hipótesis**	**Variables e indicadores**	**Metodología de investigación**	**Población y muestra**	**Técnicas e instrumentos**
General ¿De qué manera influye el software Microsoft Math Solver para el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022? **Específicos** **a.** ¿Cómo influye el software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática traduce datos, condiciones, expresiones algebraicas y gráficos en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022? **b.** ¿Cómo influye el software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática comunica su comprensión sobre las relaciones	**General** Determinar la influencia del software Microsoft Math Solver para el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022. **Específicos** **a.** Determinar la influencia del software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática traduce datos, condiciones, expresiones algebraicas y gráficos en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022. **b.** Determinar la influencia del software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática comunica su comprensión	**General** El uso del software Microsoft Math Solver a través del; cálculo de expresiones simbólicas, numéricas y representaciones gráficas tiene un efecto positivo en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022 **Específicos** **a.** El uso del software Microsoft Math Solver tiene un efecto positivo en el desarrollo de la capacidad matemática traduce datos, condiciones, expresiones algebraicas y gráficos en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022	**V.I** Software Microsoft Math Solver **Dimensión** • Cálculo de expresiones simbólicas • Cálculo de expresiones numéricas • Representación gráfica **V.D** Competencia matemática resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio. **Dimensión:** • Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas • Comunica su comprensión sobre las	**Tipo:** Aplicada con enfoque cuantitativo **Nivel:** descriptivo explicativo **Método:** El método científico, documental, bibliográfico y métodos estadísticos. **Diseño:** Cuasi - experimental	**Población:** 56 estudiantes del nivel secundario de la I.E "San Antonio de Padua" Chango 2022 **Muestra:** 26 estudiantes del nivel secundario del cuarto y quinto grado de la I.E "San Antonio de Padua" Chango 2022 **Tipo de muestra:** • No probabilístico **Enfoque:** Mixto	**Técnicas** Prueba escrita **Instrumentos** Pretest – Postest **Validación de los instrumentos** Juicio de expertos **Confiabilidad de los instrumentos** Coeficiente de Cronbach (α) **De procesamiento:** • Estadígrafos de dispersión y tendencia central • Estadígrafos de inferencia, con el uso del SPSS. 25

algebraicas en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022? **c.** ¿Cómo influye el software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022? **d.** ¿Cómo influye el software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022?	sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022. **c.** Determinar la influencia del software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022 **d.** Determinar la influencia del software Microsoft Math Solver en el desarrollo de la capacidad matemática argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022.	**b.** El uso del software Microsoft Math Solver tiene un efecto positivo en el desarrollo de la capacidad matemática comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022 **c.** El uso del software Microsoft Math Solver tiene un efecto positivo en el desarrollo de la capacidad matemática usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022 **d.** El uso del software Microsoft Math Solver tiene un efecto positivo en el desarrollo de la capacidad matemática argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa "San Antonio de Padua" – Chango, Daniel A. Carrión – Pasco; 2022	relaciones algebraicas • Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales • Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia			