

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

CARRERA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA Y FÍSICA



=====
LOS CUADRADOS MÁGICOS Y EL APRENDIZAJE DE
LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA MARIO VARGAS LLOSA, HUÁNUCO
=====

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
OPORTUNIDADES Y RESULTADOS EDUCATIVOS DE IGUAL CALIDAD

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
EDUCACIÓN

ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA Y FÍSICA

TESISTAS:
SOTO BASILIO, EGEL GAMANIEL
REYNOSO NOREÑA, CARMELO

ASESOR:
Dr. POZO ORTEGA, FERMIN

HUÁNUCO – PERÚ
2023

DEDICATORIA

A Dios, que siempre me guía por el buen camino, me da fuerzas para seguir adelante y no desmayar en las situaciones problemáticas que se presentan.

A mis padres y hermanos, por sus palabras y compañía, a mi hermana Rosa, en especial, aunque no esté físicamente con nosotros, es el ángel que siempre cuida de mí.

Egel

A mis queridos padres, a mi amada esposa y adorados hijos, quienes son la fuerza y razón que me impulsan a seguir adelante para hacer realidad mis objetivos trazados.

Carmelo

AGRADECIMIENTO

A mis docentes de la escuela académico profesional de Matemática y Física de la UNHEVAL, por compartir sus valiosos conocimientos y experiencias en mi formación profesional.

A mi familia, por estar a mi lado siempre, brindándome su apoyo incondicional y sus consejos. Gracias a ellos soy lo que soy.

Egel

A mi madre, que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles. A mi padre, que me ilumina con sus sabios consejos, para seguir adelante con mis proyectos.

Carmelo

RESUMEN

La presente tesis tuvo como propósito la aplicación de los cuadrados como estrategia en el aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria. El objetivo formulado fue determinar la influencia de la aplicación de los cuadrados mágicos en el aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023. Se realizó una investigación de tipo aplicada con un diseño cuasi experimental dos grupos independientes. Las variables fueron: la aplicación de los cuadrados mágicos y aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros. Como instrumentos se utilizó la prueba de entrada y prueba de salida con 10 preguntas en cada prueba; la población estuvo conformada por 266 estudiantes matriculados en el año académico 2023, se seleccionó una muestra de 56 estudiantes del primer grado, 28 estudiantes para cada grupo. Para el procesamiento, análisis e interpretación se utilizó la técnica estadística, el informe final se realizó mediante la redacción científica y las herramientas del office versión 11 (Word y Excel-hoja de cálculo) y el SSPS versión 25. Los resultados de la prueba de entrada evidencian que los niveles de conocimiento de las operaciones aritméticas en ambos grupos eran homogéneos, asimismo, en la prueba de salida se evidencian la influencia significativa de los cuadrados mágicos aplicado en el grupo de control, se pudo registrar el 89% en las escalas logro esperado y logro desatacado y solo el 11% en las escalas en inicio y en proceso, mientras que en el grupo de control el 85,72% aún permanecieron en las escalas bajas de calificación y solo el 14,28% se ubicaron en las escalas logro esperado y logro destacado. En la prueba de supuesto de normalidad se pudo comprobar que la distribución de los datos no siguen una distribución normal, por lo que se utilizó el estadístico de prueba no paramétrica U de Man Whitney, en cuyo análisis el p-valor resultó 0,000, siendo menor que el valor de la significancia 0,05; por tal razón se descartó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, confirmando de esta manera la influencia significativa de la aplicación de los cuadrados mágicos en el aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes del primer grado de la institución educativa Mario Vargas Llosa en el 2023.

Palabras claves: estrategia, nivel de aprendizaje, regla de signos.

ABSTRACT

The purpose of this thesis was the application of squares as a strategy in learning arithmetic operations with integers in first grade secondary school students. The formulated objective was to determine the influence of the application of magic squares on the learning of arithmetic operations with integers in first grade secondary school students at the Mario Vargas Llosa educational institution in Potracancha, Huánuco 2023. An investigation of type applied with a quasi-experimental design two independent groups. The variables were: the application of magic squares and learning arithmetic operations with integers. As instruments, the entry test and exit test were used with 10 questions in each test; The population was made up of 266 students enrolled in the 2023 academic year, a sample of 56 first grade students was selected, 28 students for each group. For the processing, analysis and interpretation, the statistical technique was used, the final report was prepared using scientific writing and the tools of Office version 11 (Word and Excel-spreadsheet) and SSPS version 25. The results of the The entrance test shows that the levels of knowledge of arithmetic operations in both groups were homogeneous, likewise, in the exit test the significant influence of the magic squares applied in the control group is evident, 89% could be recorded on the achievement scales. expected and outstanding achievement and only 11% in the scales in beginning and in process, while in the control group 85.72% still remained in the low rating scales and only 14.28% were located in the scales expected achievement and outstanding achievement. In the normality assumption test it was possible to verify that the distribution of the data does not follow a normal distribution, so the non-parametric Man Whitney U test statistic was used, in whose analysis the p-value was 0.000, being lower that the significance value 0.05; For this reason, the null hypothesis was discarded and the alternative hypothesis was accepted, thus confirming the significant influence of the application of magic squares in the learning of arithmetic operations in first grade students of the Mario Vargas Llosa educational institution in the 2023.

Keywords: strategy, learning level, sign rule.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN.....	iv
INTRODUCCIÓN	ix
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1.1 Fundamentación o situación del problema de investigación.....	11
1.2 Formulación del problema de investigación general y específicos.....	11
□ Problema general.....	12
□ Problemas específicos:.....	12
1.3 Formulación del objetivo general y específicos	12
□ Objetivo general:.....	12
□ Objetivos específicos:	12
1.4 Justificación.....	13
1.5 Limitaciones	13
1.6 Formulación de hipótesis general y específica.....	14
□ Hipótesis general:	14
□ Hipótesis específicas:	14
1.7 Variables.....	14
1.8 Definición teórica y operacionalización de variables.....	15
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	17
2.1 Antecedentes de la Investigación	17
2.2 Bases teóricas.	18
□ Los cuadrados mágicos	18
□ La magia de los cuadrados mágicos	19
□ Definición de los cuadrados mágicos.....	20
□ Un poco de historia al respecto	21
□ El cuadrado mágico reversible	25
□ El cuadrado mágico instantáneo.....	27
□ El cuadrado mágico casi instantáneo.....	28
□ Métodos de construcción de cuadrados mágicos.....	29

□ Cuadrado de orden impar	30
□ Construimos un Cuadrado Mágico de 4 x 4 (de números consecutivos)	35
2.3 Bases conceptuales	43
□ Método.....	43
□ Método didáctico	44
□ Resolución de problemas matemáticos	44
□ Competencias matemáticas	45
2.4 Bases epistemológicas.....	46
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	50
3.1 Ámbito.....	50
3.2 Población	50
3.3 Muestra.....	51
Nivel y tipo de estudio.....	52
Diseño de investigación.....	53
Métodos, técnicas e instrumentos.....	53
Validación y confiabilidad del instrumento	55
Procedimiento.....	55
Tabulación y análisis de datos.....	55
Consideraciones éticas	56
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	57
□ Análisis descriptivo	57
□ Análisis inferencial.....	66
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....	71
□ Con relación al aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas.....	71
□ Contrastación de Hipótesis	71
□ Aporte científico de la investigación.....	72
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
ANEXOS	78
ANEXO 01. Matriz de consistencia	78

ANEXO 02. Consentimiento informado	80
ANEXO 03. Instrumento para recoger información de la investigación	81
ANEXO 04. Formato de validación por expertos	85
ANEXO 05. Acta de sustentación	92
ANEXO 06. Constancia de similitud	94
ANEXO 07. Autorización de publicación	96
ANEXO 08. Declaración jurada	99

INTRODUCCIÓN

En el mundo de la educación, encontrar métodos y herramientas efectivas para mejorar el aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes que inician la educación secundaria es una tarea fundamental, esta responsabilidad recae en los docentes del área curricular de matemática, acrecentándose tal preocupación en razón de que los niveles de conocimientos de los estudiantes de estos tiempos se vieron afectados negativamente a gran escala debido a las clases virtuales en aislamiento total durante los años 2020 y 2021 a causa de la pandemia del Covid 19. Las matemáticas son una disciplina esencial en el desarrollo académico de los estudiantes, y es decisivo encontrar enfoques que los motiven, les ayuden a comprender los conceptos y fortalezcan sus habilidades numéricas. En este contexto, los "cuadrados mágicos" emergen como una fascinante y valiosa estrategia pedagógica.

Los cuadrados mágicos son estructuras numéricas que han cautivado a mentes curiosas durante siglos y se han relacionado con el arte, la cultura, la religión y la ciencia. Estas matrices cuadradas poseen propiedades únicas: la suma de los números en cada fila, columna y diagonal principal es siempre la misma. A primera vista, los cuadrados mágicos pueden parecer un simple juego de números, pero en realidad, encierran un vasto potencial para mejorar el aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de todas las edades y en particular de los estudiantes del primer grado de secundaria.

En este contexto, indagaremos cómo los cuadrados mágicos pueden transformarse en una herramienta educativa poderosa, descubriremos cómo estos enigmáticos rompecabezas trabajados como herramienta didáctica, pueden desbloquear el potencial de los estudiantes mejorando el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas (adición, sustracción, multiplicación y división), para comprender y aplicar conceptos aritméticos, al mismo tiempo que fomentan el pensamiento crítico, la creatividad, la atención, la memoria, la autoestima, la resolución de problemas y la diversión en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, además, los cuadrados mágicos permiten trabajar con diferentes niveles de dificultad y ofrecen un enfoque lúdico y participativo para el aprendizaje de la matemática. A lo largo de esta investigación, descubriremos que los cuadrados mágicos son mucho más que un juego de números; son una puerta hacia un mundo de descubrimiento matemático para mejorar el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas y desarrollo académico enriquecedor.

Para ello, se revisarán algunos antecedentes históricos y conceptuales de los cuadrados mágicos, se describirán las características y propiedades de estos arreglos numéricos, se presentarán algunas estrategias y actividades para su uso en el aula y se discutirán los resultados de algunas investigaciones al respecto.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Fundamentación o situación del problema de investigación

Considerando que después del aislamiento forzado a causa de la pandemia por el COVID 19, se hace difícil la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas tanto para el docente como para el estudiante, añadiendo, además, otros factores que retrasan los aprendizajes, tales como las condiciones socioeconómicas -pues provienen de hogares migrantes, con mínimos ingresos económicos-, condiciones geográficas -la mayoría son de zonas rurales que llegaron a la ciudad con fines de estudio- también, el desinterés por el estudio que causa a las clases.

En tal sentido, en el proceso de aprendizaje se hace necesario una metodología activa de enseñanza, es decir, que el docente en cumplimiento de su trabajo pedagógica en las aulas, de importancia al uso de estrategias y técnicas de enseñanza en donde el estudiante participe de manera activa en la construcción de sus conocimientos, que pueda interactuar con sus compañeros de clase y comparta los aprendizajes previos y que sus conocimientos perduren toda su vida, promoviendo el trabajo en equipo.

Ante esta problemática expuesta, con la presente investigación se pretende ayudar al estudiante de educación básica regular a mejorar su aprendizaje de las matemáticas mediante la aplicación de una metodología y técnica activa de enseñanza-aprendizaje, para ello se propone la aplicación de los cuadrados mágicos como estrategia en el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas (adición, sustracción, , multiplicación y división) con números enteros, la misma que se verá reflejado en los calificativos posteriores del estudiante.

Formulación del problema de investigación general y específicos.

- **Problema general**

¿De qué manera la aplicación de los cuadrados mágicos influye en el aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023?

- **Problemas específicos:**

P1: ¿De qué manera la aplicación de los cuadrados mágicos influye en el aprendizaje de la adición y sustracción con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023?

P2: ¿De qué manera la aplicación de los cuadrados mágicos influye en el aprendizaje de la multiplicación y división con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023?

Formulación del objetivo general y específicos

- **Objetivo general:**

Determinar la influencia de la aplicación de los cuadrados mágicos en el aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.

- **Objetivos específicos:**

O1: Comprobar la influencia de la aplicación de los cuadrados mágicos en el aprendizaje de la adición y sustracción con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.

O2: Comprobar la influencia de la aplicación de los cuadrados mágicos en el aprendizaje de la multiplicación y división con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.

Justificación

El nivel de aprendizaje de los estudiantes muestra índices negativos por consecuencia del aislamiento obligatorio a causa de la pandemia de Covid 19 suscitada en ellos años 2020 y 2021 en el mundo, por ello se hace necesario proponer estrategias acertadas de enseñanza que permitan acelerar el ritmo de aprendizaje en general y en especial de las operaciones aritméticas con números enteros, puesto que en los tiempos de pandemia, los estudiantes culminaron sus años académicos con muchas dificultades por múltiples razones, tales como falta de conectividad, no contar con equipos electrónicos para recibir las clases virtuales, poco señal de internet, etc. En ese sentido, los cuadrados mágicos adquieren relevancia por su fácil aplicación y entendimiento en el proceso de aprendizaje de las operaciones aritméticas.

Limitaciones

Durante el desarrollo del presente proyecto de investigación se han presentado diversas limitaciones, las más recurrentes fueron:

El tiempo, puesto que los tesisistas se dedican a diferentes actividades y en diferentes espacios geográficos, razón por la cual quedaban pocas horas de la semana para poder programar reuniones de trabajo de la tesis.

El presupuesto, puesto que los tesisistas aun no cuentan con el título profesional, se dedican a actividades eventuales diferentes a la docencia, cuyos salarios son mínimos.

Limitado conocimiento de investigación científica, los investigadores estamos iniciando en el mundo de la investigación y reconocemos nuestras múltiples limitaciones en temas de metodología, análisis de datos y todo lo concerniente a la elaboración de una tesis, por lo que, siempre hemos recurrido a las orientaciones de nuestros maestros de la facultad y otros profesionales con más experiencias quienes nos guiaron para culminar con éxito nuestra investigación.

Formulación de hipótesis general y específica

- **Hipótesis general:**

La aplicación de los cuadrados mágicos influye significativamente en el aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.

- **Hipótesis específicas:**

H1: La aplicación de los cuadrados mágicos influye significativamente en el aprendizaje de la adición y sustracción con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.

H2: La aplicación de los cuadrados mágicos influye significativamente en el aprendizaje de la multiplicación y división con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.

Variables

VI: La aplicación de los cuadrados mágicos.

VD: Aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros.

Definición teórica y operacionalización de variables

Tabla 3

Operacionalización de variables

Variables	Definición teórica	Definición operacional	Dimensiones	Actividades/Indicadores
VI: La aplicación de los cuadrados mágicos.	Un cuadrado mágico es una matriz cuadrada en la que la suma de los números en cada fila, columna y diagonal principal es igual. Este número se llama constante mágica.	Los cuadrados mágicos, como estrategia pedagógica contribuyen en la mejora de las habilidades y destrezas de los estudiantes en el aprendizaje de las operaciones aritméticas.	Planificación	Diseña los cuadrados mágicos
			Ejecución	Aplica los cuadrados mágicos
			Evaluación	Evalúa los cuadrados mágicos.
V2: Aprendizaje de las operaciones aritméticas con	Adquisición de conocimientos de las operaciones aritméticas elementales: adición, multiplicación y división.	La adición es un proceso matemático que consiste en añadir cantidades hasta obtener un resultado, mientras que la sustracción es proceso de disminuir	Problemas de adición de adición y sustracción.	<ul style="list-style-type: none"> - Resuelve problemas de adición de números enteros. - Resuelve problemas de sustracción de números enteros.
			Problemas de multiplicación y división.	<ul style="list-style-type: none"> - Resuelve problemas de multiplicación de números enteros.

números enteros.	.	<p>cantidades hasta obtener un resultado.</p> <p>La multiplicación es un proceso matemático que consiste en sumar repetidas veces un número, por lo tanto nos permite abreviar una suma evitando repetir la suma de los mismos números, mientras que la división es un proceso que consiste en disminuir repetidas veces un número mayor con otro número menor hasta llegar a cero o a una cantidad menor del que sustrae.</p>		- Resuelve problemas de multiplicación de números enteros.
------------------	---	--	--	--

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

Antecedentes nacionales

Huamán, E. (2022), en su trabajo académico titulado “Uso de cuadrados mágicos y aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del nivel primario”, en el cual el autor arriba a las siguientes conclusiones.

La presente investigación se realizó debido a los bajos resultados logrados por estudiantes peruanos, en el área de matemáticas, en las evaluaciones internacionales y nacionales, debido principalmente a la ausencia de estrategias didácticas, que propicien aprendizajes desde un enfoque lúdico y participativo. Por ello, fue el objetivo general de esta investigación el determinar la relación que existe entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas de números naturales en estudiantes de 2do, 3er y 4to grado de primaria del Colegio Carmelitas de los Olivos. Asimismo, se utilizó el método científico con un diseño no experimental y como método específico el mixto (cuanti-cualitativo), de tipo descriptivo correlacional simple. Realizándose una primera fase donde se obtuvieron y analizaron datos cualitativos y una segunda donde se analizaron datos cuantitativos recogidos de la muestra, elegida por muestreo no probabilístico intencional o por criterio. Los resultados evidenciaron que usar cuadrados mágicos mejoraba el aprendizaje de la adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales. Concluyendo que existe una relación directa entre el uso de cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas. Por lo que se recomienda establecer acciones a nivel pedagógico y de gestión, para usar cuadrados mágicos como herramienta didáctica para mejorar el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas y lograr aprendizajes significativos en matemática.

Mamani, O. (2020), en su tesis titulado “El cuadrado mágico como instrumento estratégico en el aprendizaje de la adición y sustracción en los niños y niñas del tercer grado de la IEP N° 70035 Bellavista Puno - 2018” teniendo como objetivo determinar la relación entre el funcionamiento familiar y la adicción a las redes

sociales en estudiantes de tercero, cuarto y quinto de secundaria, arribando el autor a las siguientes conclusiones.

La presente investigación titulada: El Cuadrado Mágico como instrumento estratégico en el aprendizaje de la adición y sustracción en los niños y niñas del tercer grado del IEP. N° 70035 Bellavista Puno - 2018, se efectúa debido a que, durante la realización de nuestras prácticas pre profesionales, se observaron dificultades en cuanto al uso de materiales y el aprendizaje en la extensión y sustracción. En el marco teórico se configuran los contenidos relacionados con los paradigmas actuales y temas acerca del área de estudio, ya que se ha planteado en la asignatura de matemática, para recibir sustento científico a la investigación y especificando el cuadrado mágico como instrumento estratégico es eficaz para el aprendizaje de la adición y sustracción. El objetivo general planteado es: Determinar la eficacia del cuadrado mágico como instrumento estratégico en el aprendizaje de la variable y sustracción en los niños y niñas del tercer grado del IEP. N° 70035 Bellavista. La hipótesis formulada en la investigación buscó medir la eficacia del cuadrado mágico en el aprendizaje de la adición y sustracción en los niños y niñas del tercer grado del IEP. N° 70035 Bellavista, fue una investigación de tipo aplicada, con un diseño cuasi experimental con dos grupos independientes, la muestra lo conformaron los estudiantes del 3° grado B, llegaron a la conclusión que, la aplicación del cuadrado mágico como un trabajo estratégico es eficaz en el aprendizaje de la adición y sustracción y admite que los estudiantes puedan alcanzar buenos niveles de iniciación en estas operaciones, tal como lo muestra en los calificativos obtenidos en las pruebas.

2.2 Bases teóricas.

- **Los cuadrados mágicos**

Tahan, M (1976), “Tomemos un cuadrado y dividámoslo en 9 o 25 cuadros iguales, que llamaremos “casillas”, la figura obtenida será cuadrado mágico cuando la suma de los números que figuran en una columna, en una línea o en cualquiera de las diagonales, sea

siempre la misma. Este resultado invariable es denominado constante del cuadrado y el número de Casillas de una línea es el módulo del cuadrado”.

Los cuadrados mágicos han sido objeto de estudio durante siglos. Se cree que los primeros cuadrados mágicos se originaron en China, hace más de 4,000 años. A lo largo de la historia, los cuadrados mágicos han fascinado a matemáticos y a personas comunes por igual, y se han utilizado en la adivinación, la astrología y la magia.

Uno de los primeros trabajos importantes sobre cuadrados mágicos fue el "Liber Abaci" de Leonardo de Pisa (también conocido como Fibonacci), publicado en 1202. En este libro, Fibonacci discutió los cuadrados mágicos y presentó un método para construir cuadrados mágicos impares.

En el siglo XVIII, el matemático y mago alemán Johann Becher desarrolló una teoría de los cuadrados mágicos, basada en la numerología y la astrología. Becher creía que los cuadrados mágicos podían usarse para predecir el futuro y curar enfermedades.

En el siglo XIX, el matemático alemán Carl Friedrich Gauss estudió los cuadrados mágicos y desarrolló una técnica para construir cuadrados mágicos pares. También se interesó en la teoría de los cuadrados mágicos de Becher, y en 1831 publicó un artículo en el que refutaba las afirmaciones de Becher.

Desde entonces, los cuadrados mágicos han sido objeto de estudio por parte de matemáticos de todo el mundo. Los matemáticos han desarrollado muchas técnicas para construir cuadrados mágicos, y también han estudiado las propiedades matemáticas de los cuadrados mágicos. Por ejemplo, se sabe que la suma de los números en cualquier fila, columna o diagonal de un cuadrado mágico siempre es la misma, conocida como la "constante mágica". También se sabe que existen ciertas restricciones en los números que pueden aparecer en un cuadrado mágico.

- **La magia de los cuadrados mágicos**

El estudio de los llamados cuadrados mágicos siempre ha existido en las matemáticas recreativas. Su propiedad básica no es solo que "la suma de todos los números en cada fila, columna y diagonal es constante", sino que también algunos de sus métodos de construcción son muy inteligentes y dignos de ser llamados "mágicos".

Los cuadrados mágicos han existido en todas las épocas y culturas del conocimiento humano, han sido objetos de culto religioso, utilizados como elementos mágicos y místicos, han alcanzado la debida importancia en diversas expresiones artísticas e industriales e incluso han despertado al máximo en la historia. A los grandes matemáticos no sólo les interesan elementos entretenidos o didácticos. Algunos resultados matemáticos relacionados con los cuadrados mágicos tienen importantes aplicaciones en diversos campos del conocimiento científico.

Sin intentar asignar nuevas propiedades a estos elementos matemáticos, aquí ilustramos algunas de sus propiedades y propiedades principales, y describimos algunos usos que justifican su epíteto "mágico", no en el contexto de la magia oculta, sino en el del ilusionismo. Este enfoque podría proporcionar una nueva forma de introducir contenidos matemáticos en cursos de aprendizaje e información en diferentes etapas de la educación.

- **Definición de los cuadrados mágicos**

Un cuadrado mágico de orden n es una cuadrícula que consta de n filas y n columnas, donde los primeros n^2 números naturales se escriben de modo que la suma de los números en cualquier fila, cualquier columna y dos diagonales cualquier sea constante. No es difícil establecer que el valor de dicha constante (llamada constante mágica) es igual a $n(n^2 + 1)/2$. Para obtener este resultado, simplemente divide la suma de los primeros n^2 primeros números naturales.

En un contexto más general, utilizamos el término cuadrado mágico, aunque se elimina la restricción de que la matriz esté formada por los primeros n^2 números naturales.

Un caso especial de estos cuadrados mágicos universales es el cuadrado latino, que se puso de moda con el popular pasatiempo "Sudoku". Un cuadrado latino de orden n es un mosaico cuadrado que consta de n filas y n columnas que contienen n números diferentes, pero organizados de manera que cada número aparece solo una vez en cada fila y columna.

1	2	3
2	3	1
3	1	2

Ejemplo de cuadrado latino de orden 3

Es famoso el problema de los oficiales propuesto por **Leonhard Euler** en 1779, el cual ha sido origen de importantes resultados en Combinatoria y Teoría de Grafos, así como en diseño de experimentos estadísticos. El problema, cuya respuesta es negativa, se plantea como sigue:

"De seis regimientos diferentes, cada regimiento selecciona seis oficiales de diferentes rangos, como general, coronel, capitán, teniente, alférez y sargento. Queremos organizar a estos 36 oficiales en seis filas de seis personas, de modo que: en ninguna fila ni columna haya dos oficiales del mismo rango ni regimiento. ¿Es apropiado este arreglo?"

"*El solitario*" también es muy famoso en el entretenimiento y te recomendamos explorar sus soluciones. Su método es el siguiente:

"Saca cuatro números de todos los palos de una baraja de cartas: J, K, K y A. Debes colocar 16 cartas en un cuadrado de 4 x 4 para que solo haya una carta de cada valor y palo en cada fila y columna."

- **Un poco de historia al respecto**

Los chinos conocen este cuadrado mágico desde la antigüedad (2800 a. C.). Se dice que tiene su origen en la leyenda de "Luo Shu" (Shu es libro en chino):

Una vez, una inundación catastrófica devastó una región de China. Los residentes intentaron apaciguar la ira del río Luo (ahora río Amarillo) ofreciendo sacrificios, pero no pudieron encontrar sacrificios adecuados hasta que encontraron una tortuga con un símbolo en forma de un cuadrado mágico de 3 x 3 sobre el caparazón, por lo que concluyeron que el número correspondiente es exactamente 15, la suma de todas las filas, columnas y diagonales.

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Los chinos le dieron a este número un contexto místico, ya que asignaron los principios básicos de la vida a los números: los números pares para las mujeres simbolizan el principio del *yin* y los impares para los hombres, el principio del *yang*. El centro del cuadrado es el 5), que simboliza la Tierra, representa el equilibrio entre el *yin* y el *yang*, y pertenece a filas, columnas y diagonales.

Hay cuatro elementos principales en los lados: oro (4 y 9), fuego (2 y 7), agua (1 y 6) y madera (3 y 8).

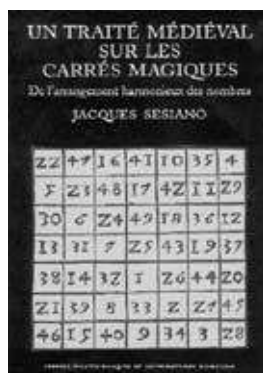
Durante el Renacimiento, los cuadrados mágicos se utilizaban con fines terapéuticos. Por eso, los astrólogos de la época "prescribieron" el cuadrado mágico de cuarto orden como talismán para protegerse de la depresión.

Así lo demuestran las pinturas del alemán Alberto Durero, quien en su grabado "Melancolía" asignó un papel dominante al cuadrado mágico de cuarto orden.

Otro tipo de falanges mágicas no corren la misma suerte, pues tenerlas es de mal augurio.

Algunas son "demoníacas" porque cuando cambias algunas filas o columnas, sus propiedades se conservan. Otros son "malos" porque cuando cada uno de sus números se eleva al cuadrado o al cubo, quedan como un cuadrado mágico.

Los pueblos árabes atribuían a los cuadrados mágicos propiedades misteriosas. Jacques Sesiano basó su libro de 1996 *Un Traité Médiéval sur les Carrés magiques*, (cuya portada mostramos), en las reproducciones, traducciones y comentarios de las obras de un escritor árabe anónimo del siglo XI que se guarda en Estambul. El libro explica métodos generales para construir cuadrados mágicos de cualquier dimensión.



Es el texto más antiguo que se conserva sobre el estudio sistemático de los cuadrados mágicos. Los cuadrados mágicos fueron traídos a Europa en el siglo XIV por los árabes a través del monje griego *Manuel Moschopoulos*, quien publicó un libro basado en los descubrimientos del matemático árabe Al-Bun. Aquí también se los consideraba amuletos y talismanes contra diversas enfermedades.

Una teoría completa sobre la construcción de los cuadrados mágicos aparece ya en el tratado *Ganita-Kaumudi* (año 1356) del matemático hindú *Narayana Pandit*. En el siglo XVI apareció la obra *De occulta Philosophia* de *Cornelius Agrippa*, escrita en 1533. En ella se construyeron cuadrados mágicos de órdenes desde 3 hasta 9, llamados *tabulae Saturni, Jovis, Martis, Solis, Veneris, Mercurii y Lunae*, cada uno de ellos asociado con uno de los siete planetas conocidos (incluidos el Sol y la Luna). La imagen de la citada obra "*Tabula Saturni*" corresponde a un cuadrado de orden 3 y constante 15, como se muestra en la imagen adjunta.

Los cuadrados mágicos han utilizado en diferentes manifestaciones artísticas, como muestran los siguientes ejemplos.

En la fachada del templo Parashvanatha en la ciudad india de Khajuraho se encuentra el cuadrado mágico de la figura, cuya constante mágica es 34:

7	12	1	14
2	13	8	11
16	3	10	5
9	6	15	4



Este es un cuadrado mágico pandiagonal, es decir en el que también es constante la suma de los números de las diagonales secundarias.



Alberto Durero presentó en su obra un cuadrado mágico que señala la fecha de terminación de la pintura, 1514. También se ha mencionado que la última fila incluye la fecha del fallecimiento de su esposa, el 4 de enero de 1514.

En este cuadrado, se han identificado hasta 86 combinaciones diferentes de cuatro números cuya suma resulta en el número mágico 34. Pero sus propiedades mágicas van más allá: la suma de los cuadrados de los números en las dos primeras filas (o columnas) es igual a la suma de los cuadrados de los números en las dos últimas filas (o columnas). Además, la suma de los cuadrados de los números en filas (o

columnas) alternas, como la primera y tercera, o la segunda y cuarta, es idéntica. Otra sorprendente característica es que la suma de los cuadrados de los números ubicados en las diagonales es igual a la suma de los cuadrados de los números que no se encuentran en las diagonales, propiedad que se extiende también a los cubos.

El siguiente cuadrado mágico fue diseñado por el escultor **Josep Subirachs** para la fachada de la Pasión de la Sagrada Familia:



Su característica principal consiste en que la suma de las filas y columnas es 33, la supuesta edad de Cristo en el momento de su muerte.

- **El cuadrado mágico reversible**

La predicción inversa, consiste en adivinar la suma de los números elegidos por el espectador. El juego que describimos a continuación es original de **Walter Gibson** (1938) y modificado posteriormente por **Maurice Kraitchik** (1942).

Sigue las siguientes instrucciones:

Dibuja un cuadrado de tamaño 4 x 4 y rellena todos los cuadros con las cifras 1 al 16, siguiendo el orden natural.

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

Elige un número en el cuadrado y marca los números que comparten fila y columna con él. Repite este procedimiento cuatro veces (en la cuarta, solo puedes elegir un número, ya que los demás han sido elegidos o marcados). Al final, suma estos cuatro números. Aunque tienes completa libertad para elegir, la suma resultante siempre es 34.

Explicación: Es suficiente observar que los cuatro números seleccionados se encuentran en filas y columnas diferentes. Además, su suma es igual a la suma de los números en la diagonal principal (conocida como la traza de la matriz):

$$1 + 6 + 11 + 16 = 34.$$

Veamos por qué:

Partimos por ejemplo de la suma de los números de la primera fila

$$1 + 2 + 3 + 4 = 10.$$

Si cambiamos uno de ellos por el correspondiente de la segunda fila, la suma aumenta en 4; al cambiar otro de ellos por el correspondiente de la tercera fila, la suma aumenta en 8; y al cambiar el restante por su correspondiente de la cuarta fila, la suma aumenta en 12. En definitiva, independientemente del elemento que cambiemos, la suma total será

$$10 + 4 + 8 + 12 = 34.$$

Cualquier cuadrado que cumpla con estas especificaciones se denomina cuadrado mágico reversible. Estos cuadrados tienen ciertas características:

- La suma de dos números en esquinas opuestas de cualquier diagonal es igual a la suma de los dos números en las esquinas de la diagonal contraria.
- La suma de los extremos en cualquier fila o columna es igual a la suma de los dos números intermedios de esa fila o columna.
- Los cuadrados reversibles pueden ser creados siguiendo este proceso general:
 - Seleccionar un número.
 - Descomponerlo en ocho sumandos.
 - Construir una tabla sumando los sumandos.

El resultado de sumar cuatro números de distintas filas y columnas no depende de las filas y columnas elegidas.

Un ejemplo sería la construcción de un cuadrado mágico reversible con una suma total de 30, descomponiendo 30 en $2 + 5 + 10 + 1 + 3 + 6 + 1 + 2$.

y formar la tabla siguiente:

	2	5	10	1
3	5	8	13	4
6	8	11	16	7
1	3	6	11	2
2	2	7	12	3

Finalmente, se quitan los números que están al principio de las filas y columnas, y el cuadrado resultante exhibe la característica deseada. Este enfoque posibilita la creación de cuadrados reversibles con cualquier cantidad de filas y columnas. Tan solo es necesario seguir las instrucciones previas descomponiendo el número mágico en un mayor o menor número de sumandos.

- **El cuadrado mágico instantáneo**

Este juego, original de Royal V. Heath y publicado por John Hilliard en el libro *Greater Magic*, permite simular gran habilidad en la construcción de un cuadrado mágico cuya suma constante sea elegida por un espectador.

Para realizar el juego, pide a un espectador que nombre un número cualquiera, entre 23 y 100.

A continuación, escribe en una hoja de papel una tabla cuadrada de tamaño 4 x 4 y, rápidamente, rellena cada cuadro con los siguientes números:

a	1	12	7
11	8	b	2
5	10	3	c

4	d	6	9
---	---	---	---

Observa que la mayoría de cuadros contiene un valor fijo, independiente de la elección del número. Sólo hay cuatro números que dependen del resultado deseado. Si llamamos N al número elegido, para conseguir un cuadrado mágico con constante igual a N , sustituye los valores “a”, “b”, “c” y “d” por $N - 20$, $N - 21$, $N - 18$ y $N - 19$, respectivamente.

Por ejemplo, si el número elegido es $N = 31$, la tabla quedaría así:

11	1	12	7
11	8	10	2
5	10	3	13
4	12	6	9

- **El cuadrado mágico casi instantáneo**

El juego previo presenta dos desafíos: si el número seleccionado es muy alto, se crea una gran disparidad entre los valores dentro del cuadrado. Además, el juego no puede repetirse ya que la mayoría de los números siempre son los mismos. La próxima versión busca mejorar aún más el principio utilizado. Memoriza este cuadrado mágico, cuya suma total es 30:

9	2	12	7
4	15	1	10
3	8	6	13
14	5	11	0

Después de esto, solicita a un observador que mencione un número, al que llamaremos N . Luego, realiza de manera confidencial la siguiente operación: $C = (N - 30) / 4$. En caso de que la división sea precisa, genera rápidamente un

cuadrado sumando C a todos los elementos del cuadrado original que tienes memorizado. De esta forma, obtendrás un cuadrado mágico cuya suma corresponde al número elegido por el espectador. Si la división no es precisa, agrega C a todos los elementos del cuadrado original y además suma el residuo de dicha división a los números resaltados (aquellos que superan 11). Nuevamente, habrás creado un cuadrado mágico con el número seleccionado por el espectador. Por ejemplo, si el número elegido es $N = 75$, se obtiene el valor $C = 11$ y el resto es 1. El cuadrado mágico que se obtiene es

20	13	24	18
15	27	12	21
14	19	17	25
26	16	22	11

- **Métodos de construcción de cuadrados mágicos**

A primera vista, la creación de un cuadrado mágico de tamaño n implica resolver un sistema de $2n+2$ ecuaciones, con n para representar las filas, n para las columnas y dos para las diagonales. De esta manera, es posible emplear técnicas para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Es evidente que este enfoque implica llevar a cabo una considerable cantidad de cálculos y muchas incógnitas no tienen una solución única. Debido a esto, a lo largo de la historia se han ideado métodos alternativos más o menos ingeniosos para construir cuadrados mágicos.

En el ya mencionado libro *Ganita-Kaumudi*, Narayana clasifica los cuadrados en grupos de los $4n$, $4n + 1$, $4n + 2$ y $4n + 3$. También muestra métodos generales de construcción en algunos de los grupos y métodos particulares para otros, como el del movimiento del caballo de ajedrez para los cuadrados de orden $4n$. En esta sección mostraremos algunos de los métodos más sencillos para construir cuadrados mágicos de cualquier orden.

- **Cuadrado de orden impar**

- **Primera forma práctica para construir cuadrados mágicos de orden impar.**

Ejemplo con Cuadrado Mágico de 5 x 5 (de números consecutivos)

1. Ubica el menor número en la celda central de la primera fila.

		1		

2. Inicia el recorrido de forma diagonal superior derecha. Si en el avance, se sale por la parte superior, ubica el número en la celda de la misma columna, pero de la última fila.

			2	
		1		

3. Si en el recorrido se sale por el lado lateral, ubica el número en la celda de la misma fila, pero en la primera columna y continúa ubicando los números.

		1		
--	--	---	--	--

						4
					3	
			2			

		1		
	5			
4				
				3
			2	

4. Si en el avance, una celda se encuentra ocupada, avanza una celda hacia abajo y continúa el recorrido de la misma forma inicial.

					9
		1	8	15	
	5	7	14		
4	6	13			
10	12			3	
11			2		
		1	8	15	
	5	7	14		
4	6	13			
10	12			3	

11			2	9
----	--	--	---	---

5. Si en el recorrido se sale por la diagonal, se considera celda ocupada.

					16
17	24	1	8	15	
	5	7	14		
4	6	13			
10	12			3	
11			2	9	

17	24	1	8	15	
23	5	7	14	16	
4	6	13	20	22	
10	12	19	21	3	
11	18	25	2	9	

El cuadrado mágico de 5 x 5 ya está listo, la constante es 65.

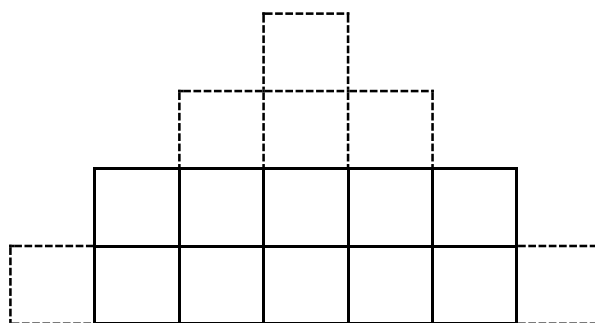
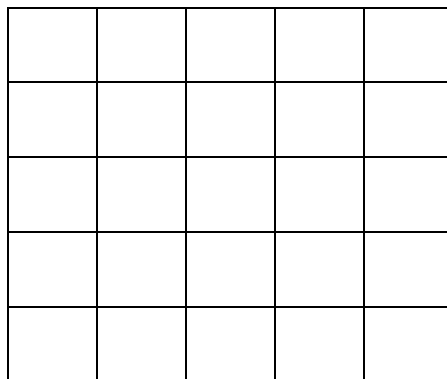
65	65	65	65	65	65
17	24	1	8	15	65
23	5	7	14	16	65

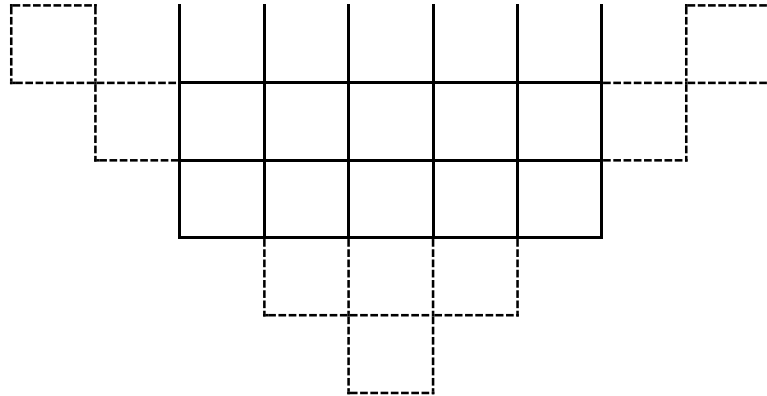
4	6	13	20	22	65
10	12	19	21	3	65
11	18	25	2	9	65
					65

- **Segunda forma práctica para construir cuadrados mágicos de orden impar.**

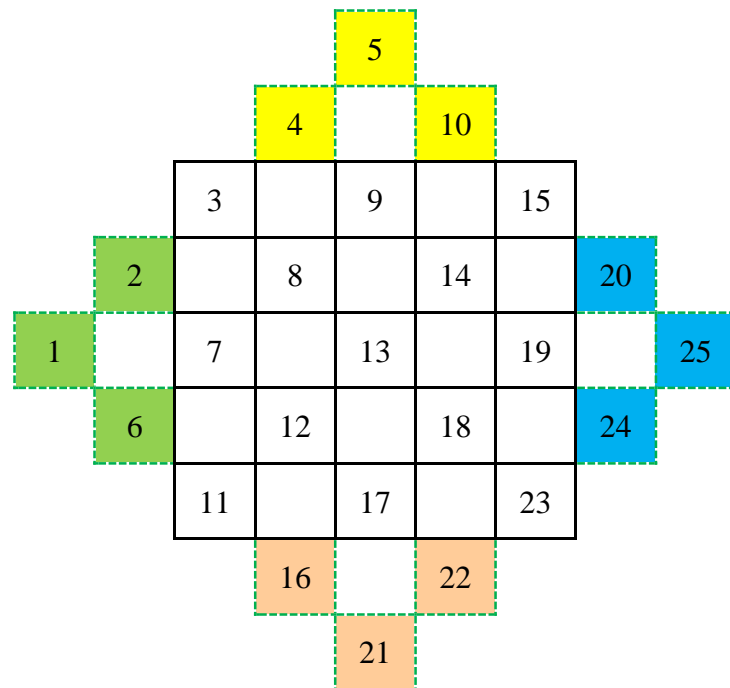
Ejemplo con Cuadrado Mágico de 5 x 5 (de números consecutivos)

1. Incrementa las celdas de manera escalonada en os cuatro lados.

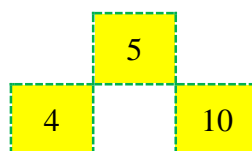




2. Escribe los números en forma diagonal los números desde el menor número.



3. Traslada los números (de tres en tres) que salieron de los bordes del cuadrado, al extremo opuesto de la misma fila o columna.



		3	16	9	22	15	
	2	20	8	21	14	2	20
1		7	25	13	1	19	25
	6	24	12	5	18	6	24
		11	4	17	10	23	
			16		22		
				21			

4. El cuadrado mágico de 5 x 5 ya está listo, la constante es 65.

65	65	65	65	65	65
3	16	9	22	15	65
20	8	21	14	2	65
7	25	13	1	19	65
24	12	5	18	6	65
11	4	17	10	23	65
					65

- **Construimos un Cuadrado Mágico de 4 x 4 (de números consecutivos)**

Coloca en las celdas convenientemente, los números del 1 al 16, de tal manera que se forme un cuadrado mágico.

1. Ubicamos los números del 1 al 16 en forma ordenada desde la primera celda que corresponde a la primera fila y primera columna, hasta la última fila y columna.

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

2. Sombreamos los números de las dos diagonales principales

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

3. Invertimos la ubicación de los números de las dos diagonales

16	2	3	13
5	11	10	8
9	7	6	12
4	14	15	1

4. El cuadrado mágico está listo.

16	2	3	13
----	---	---	----

5	11	10	8
9	7	6	12
4	14	15	1

La constante mágica es el número 34.

34	34	34	34	34
16	2	3	13	34
5	11	10	8	34
9	7	6	12	34
4	14	15	1	34
				34

A este cuadrado mágico, también se le conoce como: **cuadrado mágico diabólico**, **súper cuadrado mágico**, etc., puesto que, además de encontrar la constante en la suma de las filas, columnas y diagonales principales, se puede encontrar la constante también en:

1. La suma de las diagonales secundarias.
2. La suma de los cuatro números centrales.
3. La suma de los cuatro números ubicados en los extremos.
4. La suma de los números adyacentes a los números extremos opuestos.
5. La suma de los dos números internos de la primera fila con los dos números internos de la última fila.
6. La suma de los dos números internos de la primera columna con los dos números internos de la última columna.

Situaciones prácticas

I. En las siguientes figuras, encuentra cuales son cuadrados mágicos y menciona cual es la constante mágica.

A)

2	-1	-4
5	-16	8
-10	14	-7

B)

-1	2	2
4	1	-2
0	0	3

C)

-3	10	-1
4	2	1
5	-6	7

D)

-3	-8	5
6	-2	-10
-9	4	-1

E)

4	-5	4	0
5	-1	-1	1
-4	6	-1	2
-2	3	1	1

F)

-8	1	-1	6
3	2	-4	-3
3	-4	4	-5
0	-1	-1	0

II. Completa las celdas para que sea un cuadrado mágico de números naturales

Recomendaciones: Primero, calcula la suma mágica, luego comienza por completar aquellas líneas a las que solo le falta un número

A)

7		
2	4	6

B)

6		
	5	9
		4

C)

15		19
	13	
		11

1			
11	13	4	6
	12	5	

D)

8		9	
---	--	---	--

E)

		13	6
	9		5
0	7		11
15		3	8

III. Completa las celdas para que sea un cuadrado mágico de números enteros

Recomendaciones: Primero, calcula la suma mágica, luego comienza por completar aquellas líneas a las que solo le falta un número

A)

-11	0	2
-8		

B)

5		7
4		
-3		

C)

		-3
	1	
5		10

D)

4	1		2
	4		3
	-5	-2	
0			-7

E)

	1		-4
-3	-3	-5	7
-1		-2	
		5	

F)

-1	0		5
		-9	8
3	14		-19
			6

IV. Completa las celdas para que sea un cuadrado mágico multiplicativo (el producto de las filas columnas y diagonales, son las mismas) de números enteros

Recomendaciones: Primero, calcula el producto mágico, luego comienza por completar aquellas líneas a las que solo le falta un número.

A)

	1	-1
	1	
	1	

2	16	
---	----	--

B)

	-4	4
-8		8

C)

	10	
-20	25	-2

D)

1			-1
1		3	3
	-1		
-3	-1		-3

E)

2		2	-2
-4		-2	-4
	4		-1
2		-2	-4

F)

	-1	-1	
1	-5		
5	3		2
	-2	15	-1
1	1		1

G)

	-1		-1
	1	-1	
1		1	-1

H)

1	-15		-1
-3		3	-5
	3		1
-5		1	9

2.3 Bases conceptuales

- **Método.**

Etimológicamente la palabra método procede de dos voces griegas **Metha** = fin; y **Odos** = Camino, senda, dirección. Por tanto, método es el camino que hay que seguir para la obtención de algún objeto o para llegar a determinada meta. Los romanos tradujeron las palabras griegas Metha-Odos como camino y razón con lo que indicaban que el método no es cualquier camino sino el camino racional, lógico y adecuado.

En un sentido amplio se puede definir el método como la organización racional y bien calculada de los recursos disponibles y de los procedimientos más adecuados para alcanzar determinado objetivo, de la manera más segura y económica.

El concepto de método es amplio, es que el método abarca todas las ramas del saber y todas las actividades humanas. De allí que se hable de métodos filosóficos, lógicos, científicos, artísticos, pedagógicos, etc.

- **Método didáctico**

El método didáctico es la organización racional de los recursos y procedimientos que apertura el maestro, para dirigir el aprendizaje de los estudiantes hacia las capacidades deseadas, tiene como fin principal hacer que los educandos construyan sus aprendizajes, de acuerdo a su capacidad y dentro de las condiciones reales en las que se desenvuelven.

Los métodos didácticos también son instrumentos a disposición del maestro, que debe utilizar según su criterio, como el pintor utiliza los colores de su paleta y no imposiciones que tienen que acatar servilmente. Por encima de las normas está la personalidad del profesor que dará forma a los procedimientos, actualizándolos y adaptándolos a esa realidad viva que es la clase. El autoritarismo frío debe ser remplazado por una enseñanza activa y variada, capaz de despertar la actividad intelectual de los educandos.

Al respecto, se puede señalar que los métodos didácticos son de libre elección por los docentes, “Los métodos didácticos son instrumentos a disposición del profesor que él debe utilizar según su criterio como el pintor utiliza los colores de su paleta y no imposiciones que tiene que acatar servilmente” (Tonazos).

En su trabajo pedagógico, el docente debe realizar utilizar en forma oportuna uno u otro método o estrategia combinándolos en forma conveniente.

- **Resolución de problemas matemáticos**

Por medio de la capacidad de resolución de problemas matemáticos, los estudiantes construyen autonomía e iniciativa personal en la búsqueda de la solución de diferentes problemáticas, ya que la matemática es considerada una fuente de sugerencias que invita a aprender en diferentes contextos. Para tal propósito, el estudiante debe (Cárdenas y Blanco, 2015):

- Ser capaz de analizar y comprender el problema.
- Lograr un diseño de estrategias que satisfaga las

demandas de la solución. • Ejecutar la estrategia de forma correcta. • Revisar el problema, el resultado obtenido y la toma de decisiones (Javier, R y otros p86)

- **Competencias matemáticas**

La enseñanza de las matemáticas se vincula con la identificación y el planteamiento de reglas, las cuales edifican múltiples objetos matemáticos que construyen una proposición epistemológica que soluciona los problemas planteados, asimismo brinda las herramientas necesarias para determinar las propiedades que pueden satisfacer las series de los objetos antes planteados (San Martín, 2018).

De este modo, el aprendizaje de las matemáticas es importante porque contribuye con la búsqueda, organización, sistematización y análisis de la información vertida e interpretada del mundo real. Dentro de las unidades educativas, este aprendizaje se materializa en el alcance del perfil de egreso, que constituye una herramienta educativa que mide la aprehensión de los temas brindados. En el caso de las matemáticas, este se realiza cuando se aprehenden y desarrollan las siguientes capacidades (Ministerio de Educación, 2017b). Mencionamos las 4 competencias en el área curricular de Matemática en la educación básica regular:

a) Resuelve problemas de cantidad

Esta competencia plantea que el estudiante solucione problemas relacionados con la construcción y comprensión de nociones de cantidad, número, sistemas numéricos, operaciones y propiedades. Asimismo, el estudiante será capaz de utilizar el razonamiento lógico para realizar comparaciones o explicaciones con base en analogías; esto, en búsqueda del proceso de resolución del problema (Ministerio de Educación, 2017a).

Estas capacidades demuestran que el estudiante es capaz de transformar, plantear y evaluar las distintas expresiones numéricas, las cuales se encuentran en condición de problema; asimismo, los estudiantes expresan su comprensión

del tema mediante múltiples lenguajes numéricos. Por otro lado, logran adaptarse o crear nuevas estrategias en función de las predicciones observadas; lo que elabora y justifica diversas afirmaciones.

b) Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Mediante esta competencia, el estudiante será capaz de caracterizar las equivalencias y generalizar diversas irregularidades, de tal forma que reconozca reglas generales que le permitan encontrar valores incógnitos. Para lograr dicha acción, el estudiante debe plantear ecuaciones, inecuaciones y funciones que promuevan la manipulación de expresiones simbólicas (Ministerio de Educación, 2017a).

c) Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Mediante esta competencia, el estudiante deberá orientarse y describir la posición y el movimiento de los objetos para interpretar y relacionar las características de objetos con formas bidimensionales y tridimensionales. Asimismo, será consciente de elementos como la superficie, el perímetro, el volumen y la capacidad para lograr una implicación directa de la competencia. Ello lo ayudará a construir representaciones que logren satisfacer las necesidades de los alumnos (Ministerio de Educación, 2017a).

d) Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre (estadística y probabilidades)

Mediante esta capacidad, el estudiante resuelve los problemas relacionados con las estadísticas y las probabilidades. Para tal propósito, el estudiante analiza datos de su interés o situaciones aleatorias que fomentan la toma de decisiones y predicciones. De este modo, la resolución de los problemas de gestión e incertidumbre se vincula con la recopilación, organización y representación del mismo (Ministerio de Educación, 2017a).

2.4 Bases epistemológicas.

Tratar de elaborar una plataforma teórica para explicar el complejo proceso de Resolución de Problemas es un reto. Algunos investigadores asumen modelos teóricos de otras disciplinas, con la intención de encontrar modelos que sirvan para tal propósito. Un caso muy conocido ha sido la importación realizada por H. Steiner del “principio de complementariedad”, perteneciente a la Mecánica Cuántica. Este principio ha constituido una herramienta adecuada para interpretar las relaciones entre los diferentes tipos y niveles de conocimiento y actividad, puestos en contraposición.

Un análisis objetivo del proceso de Resolución de Problemas demanda el estudio del contenido y la forma en que este tiene lugar. Tal análisis debe comenzar por las complejas disquisiciones filosóficas relativas a la Matemática, y particularmente a su epistemología. No se trata de asumir tácitamente el materialismo dialéctico, para luego no ser lo suficientemente consecuente con él. La complejidad que encierra la Resolución de Problemas matemáticos es notable, de manera que el establecimiento de sus fundamentos constituye una tarea difícil. Algunas preguntas tales como ¿la Matemática es exacta e infalible, o falible, Perfectible, evolutiva y provista de significado como las demás ciencias? y ¿la Matemática es una creación del hombre o existen fuera de la mente humana?, pueden servir de base para el estudio de las creencias y concepciones que los estudiantes tienen sobre los problemas. Por su parte, otras preguntas tales como ¿qué es el álgebra escolar? o ¿qué es aprender Matemática?, muestran la necesidad de replantear muchas hipótesis sobre el proceso enseñanza–aprendizaje de esta ciencia.

La Matemática ha sido enfocada desde disímiles presupuestos filosóficos. Resalta desde tiempos remotos el “Platonismo”, donde esta ciencia constituye un sistema de verdades absolutas que han existido siempre e independiente de hombre.

Innumerables hechos empíricos revelan que algunos estudiantes y profesores asumen (ocasionalmente o no) posiciones platónicas respecto a los problemas. Por ejemplo, en una clase el maestro pregunta al alumno: ¿no entiendes este problema?, mientras señala con su dedo índice la orden que aparece en la libreta.

También suele ocurrir que un alumno le diga un compañero: ¡te he traído un problema!, mientras le muestra un papel escrito. ¿Acaso el problema constituye un objeto que existe fuera e independientemente de la conciencia humana? Aquí se pone de relieve una vez más la necesidad de esclarecer los presupuestos filosóficos de la Resolución de Problemas.

A comienzos del siglo pasado existió inquietud por esclarecer las dudas sobre la naturaleza epistemológica de la Matemática en su modelo euclídeo. Tres programas trataron de sanear las fisuras de sus fundamentos: el “Logicismo” de B. Russell, el “Formalismo” de D. Hilbert, y el “Intuicionismo” de L. E. J. Brouwer. Para el primero la Matemática es una rama de la Lógica; para el segundo constituye una creación de la mente humana y existe solamente en axiomas, teoremas, etcétera; y para el tercero son un fruto de la elaboración mental, a partir de lo que se percibe mediante los órganos de los sentidos, así como el propio estudio de esas construcciones mentales. Los tres intentos fracasaron y la Matemática, en lugar de seguir buscando su afirmación en el supuesto modelo perfecto (euclídeo) de la ciencia por excelencia, aceptó como más plausible el enfoque empirista.

En cuanto a la clasificación epistemológica de la Matemática actualmente no puede sintetizarse en una de estas tres corrientes, pero a través de los neo empirismos de Russell, Quine, Carnap y fundamentalmente de Popper se llega a desterrar el modelo euclídeo y a proponer que “bajo la influencia de la crítica moderna de sus fundamentos, la Matemática había perdido ya gran parte de su ‘certeza absoluta’ y que en el futuro, debido a la aparición de nuevos axiomas de la teoría de conjuntos, sería cada vez más falible”.⁹⁷ Esto indica que se ha evolucionado desde una teoría euclídea hacia una teoría empírica o cuasi-empírica.

A pesar de haber predominado por siglos, la perspectiva platónica debió ceder terreno a otros paradigmas menos absolutistas. Uno de los movimientos que ha intentado reformar la enseñanza de las ciencias lo constituye la “Pedagogía Constructivista”, que es diametralmente opuesta por naturaleza. Muchos estudios empíricos han demostrado que existe un vínculo entre los profesores que poseen una visión absolutista de la Matemática y una enseñanza basada en el fracasado

modelo de transmisión–recepción. De la misma manera existe un vínculo entre los que poseen una visión falibilista y una enseñanza constructivista. Sin embargo, los propios estudios revelan que estas relaciones no son totalmente directas. Sobre la base de esta nueva concepción de la Matemática se han erigido varias corrientes en la actualidad, las cuales repercuten con mucha fuerza en la DM mundial. A continuación, se describen las tres predominantes, ora por el número de publicaciones afines, ora por la presentación de memorias en eventos internacionales (especialmente los ICME). No es posible establecer un orden claro en la fecha de aparición de estas corrientes, pues la historiografía de cada una tiene raíces que se entremezclan. Se ha optado por enumerarlas según el año en que sus figuras más emblemáticas publicaron sus obras más conocidas.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Ámbito

La investigación se realizó en los espacios de la institución educativa pública Mario Vargas Llosa, ubicada en la localidad de Potracancha, distrito de Pillco Marca a 5 kilómetros aproximadamente de la capital de la región Huánuco, a 2100 msnm. ingresando por la avenida Juan Velasco Alvarado y continuando por la vía de acceso a la carretera que conduce a la capital distrital de San Francisco de Cayrán, región Huánuco, cuyo traslado desde la plaza de armas de la ciudad de Huánuco es de 20 minutos aproximadamente. Tiene por lema: “*aprende, aplica, compite*”; los valores que resaltan en su práctica cotidiana son: respeto, responsabilidad, honradez solidaridad y democracia.

En el presenta año 2023 sus autoridades son: el director licenciado Justo Armando Cristobal Valle, sub director del nivel primaria Magister Rafael Modesto Baldeón Dávila y la sub directora del nivel secundaria Magister Noimí Ruth Fonseca Livias.

3.2 Población

La población es el conjunto de todos los elementos (unidades de análisis) que pertenecen al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación. (Carrasco, p.235)

Para la presente investigación se consideró a todos estudiantes del nivel secundaria matriculados durante el año académico 2023, siendo un total de 266 unidades de análisis.

Tabla 1

Población de estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, nivel secundaria.

Grado	Sección	Estudiantes
1°	A	28
	B	28
2°	A	32
	B	32
3°	A	27
	B	22
4°	A	22
	B	26
5°	A	23
	B	26
Total		266

Fuente: Nómina de matrícula de la institución del año académico 2023.

3.3 Muestra

Las muestras no probabilísticas, también llamadas dirigidas, suponen un procedimiento de selección informal y un poco arbitrario. Aun así, se utilizan en muchas investigaciones y a partir de ellas se hacen inferencias sobre la población. Está relacionado con el dicho, para muestra basta un botón. Hernández, R. (2000: 226).

En ese sentido para el presente trabajo se consideró como muestra un total de 56 estudiantes, la misma que se seleccionó de manera intencionada, la que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2

Muestra de estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancho, nivel secundaria.

Grado	Sección	Grupo	Estudiantes
1°	A	Experimental	28
	B	Control	28
TOTAL			56

Fuente: Nómina de matrícula de la institución en el año académico 2023.

Nivel y tipo de estudio

El nivel de investigación realizado es explicativo, por lo que se pretende explicar la influencia de la aplicación de los cuadrados mágicos en el aprendizaje de las operaciones aritméticas en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la institución Mario Vargas Llosa.

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. (Hernández, p.95).

El tipo de investigación es aplicada, debido al propósito de estudio planteado en la presente investigación, ya que se empleó los conocimientos teóricos de la variable independiente “cuadrados mágicos como estrategia”, para mejorar los aprendizajes de las operaciones aritméticas en los estudiantes del 1° grado de educación secundaria en el área de Matemática de la Institución Educativa Mario Vargas Llosa de Huánuco.

La investigación aplicada, llamada también constructiva o utilitaria se caracteriza por su interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación concreta y las consecuencias prácticas que de ella se deriven. Busca conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar; le preocupa la aplicación

inmediata sobre una realidad circunstancial antes que el desarrollo de un conocimiento de valor universal (Carlessi y Reyes, (2006).

Diseño de investigación

El diseño de investigación utilizado en nuestra investigación es cuasi experimental, estos diseños contrastan hipótesis causales, en este caso, la intervención estratégica de los cuadrados mágicos causa mejoras significativas en el aprendizaje de las operaciones aritméticas.

Estos diseños identifican un grupo de comparación lo más parecido posible al grupo de tratamiento. El grupo de comparación va a captar los resultados que se habrían obtenido si el programa no se hubiera aplicado, por consiguiente, se puede establecer si el programa ha causado alguna diferencia entre los resultados del grupo de tratamiento y los del grupo de comparación (Howard & Shagun, 2014).

GE: O₁ X O₂

GC: O₃ O₄

Donde:

O₁ y O₂ = Aplicación de la prueba de entrada.

X = Intervención de la variable independiente, cuadrados mágicos.

O₃ y O₄ = Aplicación de la prueba de salida.

Métodos, técnicas e instrumentos

Se aplicó el método científico y experimental

El método científico consiste en formular cuestiones o problemas sobre la realidad del mundo y los hombres, con base en la observación de la realidad y la teoría ya existentes, en anticipar soluciones a estos problemas y en contrastarlas o verificar con la misma realidad estas soluciones a los problemas, mediante la observación de los hechos que ofrezca, la clasificación de ellos y su análisis. (R.B. Ávila Acosta p 25)

El método experimental "consiste en someter un sistema material a ciertos estímulos y en observar su reacción a estos para resolver algún problema sobre la relación estímulo-respuesta" (Bunge, M. p 53).

La técnica de investigación es la forma particular de obtener datos o información, el instrumento de recolección de datos son los recursos, dispositivos o formato, que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información. (Fidias 2012)

Para el recojo de información en la investigación, respecto a la variable dependiente se realizó mediante la técnica de prueba educativas.

Los instrumentos son las herramientas específicas que se emplean en el proceso de recogida de datos. Los instrumentos se seleccionan a partir de la técnica previamente elegida. (Sánchez, H. y Reyes, C. p 188).

Para medir la variable independiente se elaboró la lista de cotejo, la cual permitió evidenciar el cumplimiento de las actividades programadas durante la intervención en el grupo experimental.

El cuestionario es un instrumento de investigación de mayor utilización en las Ciencias Sociales y está estructurado a base de un conjunto de preguntas para obtener información sobre el problema que se está investigando (Torres, C. p168).

Para medir la variable dependiente se elaboró cuestionarios de preguntas para la prueba de entrada y de salida, las cuales nos permitieron evidenciar los aprendizajes de los estudiantes del grupo experimental y control.

Validación y confiabilidad del instrumento

La validación del instrumento se realizó mediante la revisión de tres docentes, con reconocida trayectoria profesional y expertos en investigación científica, adscritos a la escuela profesional de Matemática y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco.

Para medir la confiabilidad del instrumento se aplicó una prueba a un grupo piloto de 20 estudiantes del primer grado de la misma institución cuyos resultados fueron sometidos a prueba mediante la fórmula de alfa Cronchach, obteniéndose un índice de ($\alpha= 0,887$), lo que nos dio la confianza necesaria para aplicar el instrumento a nuestros grupos de investigación.

Procedimiento

Después de haber seleccionado el diseño de investigación adecuado y la muestra adecuada, para recoger y analizar los datos se realizó los siguientes procedimientos:

- Redacción y presentación de la solicitud, a la dirección de la institución educativa, pidiendo autorización para ingresar a sus ambientes y proceder con el trabajo.
- Se realizó la identificación y contacto muestral
- Se realizó la identificación y adecuación del instrumento de recolección de datos.
- Se procedió a la aplicación del instrumento
- Posteriormente se realizó la organización y tabulación de datos.
- Finalmente se realizó el análisis de datos, mediante las técnicas estadísticas.

Tabulación y análisis de datos

Para la presentación de los datos obtenidos y el análisis estadístico descriptivo de las pruebas de entrada y salida, se utilizó la herramienta estadística Microsoft Excel.

El análisis de datos se realizó en dos momentos, en la primera parte se realizó el procesamiento estadístico descriptivo, en la que se midió el comportamiento de los

datos para poder describir los puntos más resaltantes, para ello se utilizó la herramienta estadística Microsoft Excel. En la segunda parte, se trabajó el procesamiento estadístico inferencial para someter a prueba la hipótesis formulada y poder generalizar los resultados de la muestra hacia la población, para ello se utilizó la herramienta estadística SPSS.

Consideraciones éticas

El presente trabajo de investigación se desarrolló en concordancia con las normas vigentes de la universidad y en plena práctica de los valores, considerando la honestidad, veracidad, precisión y los aspectos técnicos de redacción científica.

Durante su ejecución, se solicitó la autorización a las autoridades respectivas de la institución educativa en donde se realizó la investigación; asimismo, se solicitó el consentimiento informado a los padres y/o apoderados de los estudiantes que fueron partícipes del trabajo de investigación.

Redactar autorización para la investigación

Redactar consentimiento informado de los padres de familia

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

- **Análisis descriptivo**

En este capítulo realizamos el análisis estadístico de los resultados obtenidos en el trabajo de campo, para ello se utilizó la escala de evaluación propuesta por el Ministerio de Educación:

Tabla 3

Escalas de evaluación para medir los aprendizajes en educación básica regular

Escalas	Valores
En inicio (C)	1
En proceso (B)	2
Logro esperado (A)	3
Logro destacado (AD)	4

Fuente: Ministerio de educación

Tabla 4

Resultados de la prueba de entrada respecto al aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa, Huánuco.

N°	Grupo experimental												Grupo de control													
	Aprendizaje de la adición y sustracción						Aprendizaje de la multiplicación y división						Promedio	Aprendizaje de la adición y sustracción						Aprendizaje de la multiplicación y división						Promedio
	I1	I2	I3	I4	I5	\bar{E}_1	I6	I7	I8	I9	I10	\bar{E}_2		I1	I2	I3	I4	I5	\bar{E}_1	I6	I7	I8	I9	I10	\bar{E}_2	
1	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1	2
3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2
4	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	2	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
7	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1

8	2	2	2	3	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	3	1	2	2	2	3	1	1	2	2	2	
9	3	2	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2	
10	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	3	1	1	2	2	3	2	3	2	2	2	
11	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	3	2	1	2	1	3	2	2	2	
12	1	2	2	1	3	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	
13	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	3	2	3	1	2	1	1	1	3	3	2	2	
14	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
16	1	2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
18	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	1	3	2	2	2	2
19	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	3	1	3	1	2	3	3	2	3	3	3	3	3
20	3	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2
21	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	1	2	1	2	1	1	1	2	1	3	2	2	2	2
22	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	3	1	1	2	3	3	1	1	1	1	2	2
23	2	2	3	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
24	3	1	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4
25	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
26	3	2	2	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
27	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
28	3	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	2	3	3	3	1	2	2	2	2

Fuente: Registro de campo

Tabla 5

Resultados de la prueba de salida respecto al aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa, Huánuco.

N°	Grupo experimental												Promedio	Grupo de control												Promedio	
	Aprendizaje de la adición y sustracción						Aprendizaje de la multiplicación y división							Aprendizaje de la adición y sustracción						Aprendizaje de la multiplicación y división							
	I1	I2	I3	I4	I5	PE1	I6	I7	I8	I9	I10	PE2		I1	I2	I3	I4	I5	PE1	I6	I7	I8	I9	I10	PE2		
1	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1
2	4	4	3	3	2	3	2	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3
3	4	2	3	2	2	3	4	4	3	3	2	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2
4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
5	3	4	2	2	2	3	4	2	2	2	3	3	3	3	3	2	1	2	2	2	3	3	1	3	2	2	2
6	3	2	2	3	4	3	2	2	4	4	2	3	3	2	1	1	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
7	3	3	2	4	3	3	3	2	3	2	2	2	3	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	2	4	2	2	2	2	4	2	2	4	2	3	3	3	2	3	3	1	2	3	2	2	3	3	3	3	3
9	2	3	2	2	4	3	3	2	4	3	2	3	3	2	2	2	3	2	2	1	3	1	2	2	2	2	2

10	2	3	2	3	2	2	3	2	4	4	4	3	3	1	1	1	3	3	2	2	3	3	3	1	2	2
11	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	3	3	2	1	3	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2
12	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	1	2	2	2
13	4	4	3	2	2	3	2	4	3	3	2	3	3	2	3	1	3	2	2	1	2	1	3	3	2	2
14	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2
15	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	1	2	2
16	3	2	3	2	4	3	2	3	2	3	3	3	3	1	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3
17	2	2	4	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2
18	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	2	1	1	2	3	1	2	1	2	2	2
19	3	2	3	3	3	3	3	2	3	4	2	3	3	2	1	1	3	1	2	1	1	3	1	3	2	2
20	2	2	4	2	2	2	4	3	3	2	3	3	3	2	1	3	2	1	2	1	2	3	1	3	2	2
21	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	1	1	1	3	3	2	3	3	1	2	3	2	2
22	4	2	4	4	2	3	3	4	2	3	2	3	3	3	2	2	2	1	2	1	3	2	2	3	2	2
23	2	2	4	3	4	3	2	3	4	3	4	3	3	1	3	3	2	1	2	1	1	3	1	1	1	2
24	4	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
25	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	1	3	2	1	3	2	1	1	3	2	2	2	2
26	2	3	2	3	2	2	4	2	3	4	2	3	3	2	3	2	2	1	2	3	3	1	2	1	2	2
27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	2
28	4	4	2	3	2	3	3	3	3	4	4	3	3	3	2	3	1	2	2	1	1	2	1	3	2	2

Fuente: Registro de campo

Tabla 6

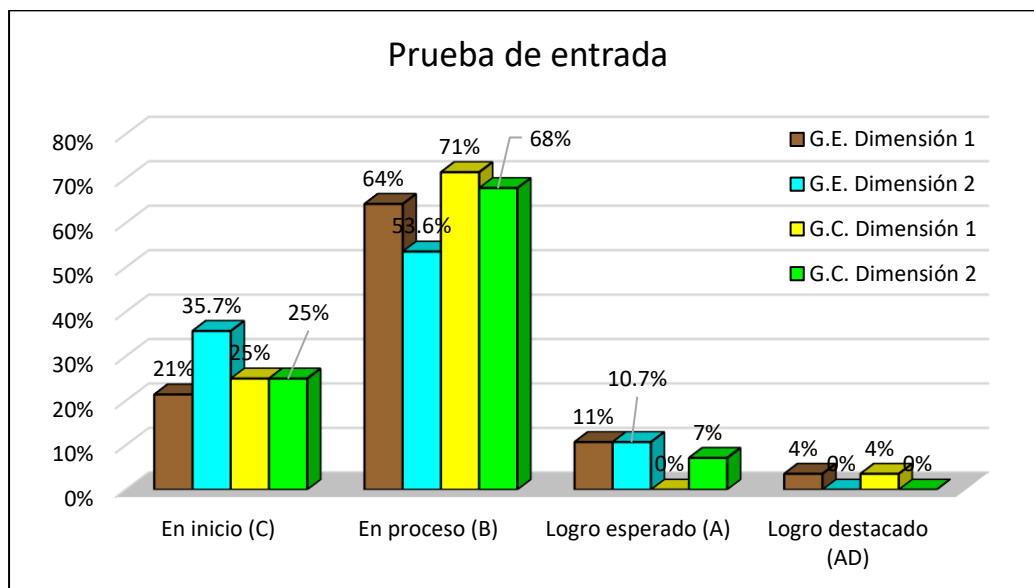
Resultados promedios por dimensiones de la prueba de entrada, respecto al aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa, Huánuco.

Escala de calificación		Grupo experimental				Grupo de control			
		D1: Adición y sustracción		D2: Multiplicación y división		D1: Adición y sustracción		D2: Multiplicación y división	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
En inicio (C)	1	6	21%	10	35,7%	7	25%	7	25%
En proceso (B)	2	18	64%	15	53,6%	20	71%	19	68%
Logro esperado (A)	3	3	11%	3	10,7%	0	0%	2	7%
Logro destacado (AD)	4	1	4%	0	0%	1	4%	0	0%
Total		28	100%	28	100%	28	100%	28	100%

Fuente: tabla 4

Figura 1

Resultados promedios por dimensiones de la prueba de entrada, respecto al aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa, Huánuco.



Fuente: Tabla 4

Interpretación:

De la tabla y figura respectiva se muestra los resultados de la prueba de entrada por dimensiones, respecto al aprendizaje de las operaciones aritméticas antes de la aplicación de los cuadrados mágicos como estrategia, de los cuales se tiene que:

Respecto a la dimensión 1: En el grupo experimental, el 21% se ubicó en inicio, el 64% en proceso, el 11% en logro esperado y el 4% en logro destacado; asimismo, en el grupo de control, el 25% se ubicó en inicio, el 71% en proceso, ninguno en logro esperado y el 4% en logro destacado.

Respecto a la dimensión 2: En el grupo experimental, el 35,7% se ubicó en inicio, el 53,6% en proceso y el 10,7% en logro esperado; asimismo, en el grupo de control, el 25% se ubicó en inicio, el 68% en proceso y el 7% en logro esperado.

En conclusión, por la similitud de los resultados en ambos grupos de trabajo y la ubicación de los porcentajes en la tabla, podemos establecer que antes de la aplicación de los cuadrados mágicos, el aprendizaje de los estudiantes respecto a las operaciones aritméticas era homogénea.

Tabla 7

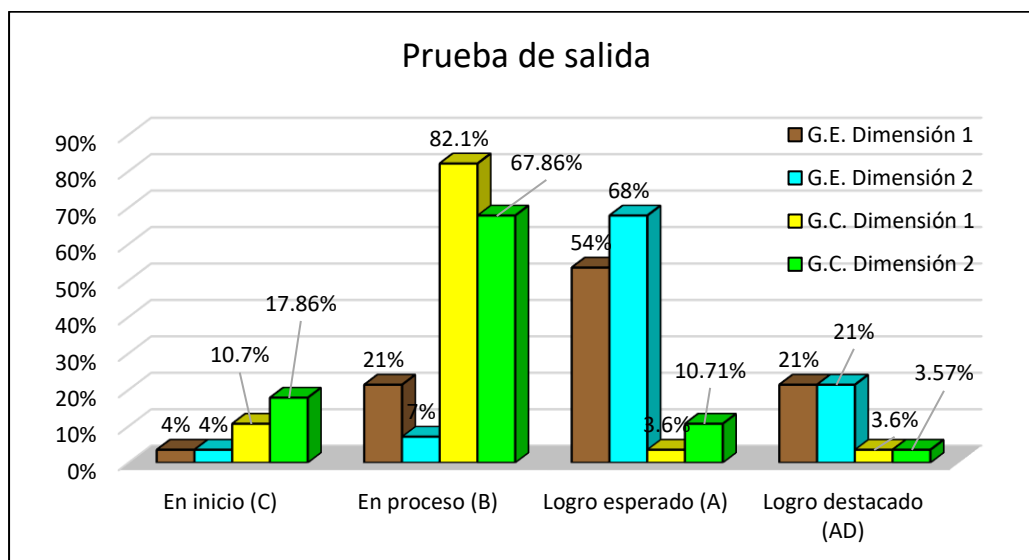
Resultados promedios por dimensiones de la prueba de salida, respecto al aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa, Huánuco.

Escala de calificación	grupo experimental				Grupo de control			
	D1: Adición y sustracción		D2: Multiplicación y división		D1: Adición y sustracción		D2: Multiplicación y división	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
En inicio (C)	1	4%	1	4%	3	10,7%	5	17,86%
En proceso (B)	2	21%	2	7%	23	82,1%	19	67,86%
Logro esperado (A)	3	54%	19	68%	1	3,6%	3	10,71%
Logro destacado (AD)	4	21%	6	21%	1	3,6%	1	3,57%
Total	28	100%	28	100%	28	100%	28	100%

Fuente: tabla 5

Figura 2

Resultados promedios por dimensiones de la prueba de salida, respecto al aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa, Huánuco.



Fuente: Tabla 7

Interpretación:

De la tabla y figura respectiva se muestra los resultados de la prueba de salida por dimensiones, respecto al aprendizaje de las operaciones aritméticas después de la aplicación de los cuadrados mágicos como estrategia, de los cuales se tiene que:

Respecto a la dimensión 1: En el grupo experimental, solo el 4% se ubicó en inicio, el 21% en proceso, el 54% en logro esperado y el 21% en logro destacado; asimismo, en el grupo de control, el 10,7% se ubicó en inicio, el 82,1% en proceso, el 3,6% en logro esperado y el 3,6% en logro destacado.

Respecto a la dimensión 2: En el grupo experimental, solo el 4% se ubicó en inicio, el 7% en proceso, el 68% en logro esperado y el 21% en logro destacado; asimismo, en el grupo de control, el 17,86% se ubicó en inicio, el 67,86% en proceso, el 10,71% en logro esperado y el 3,57% en logro destacado.

En conclusión, Los mejores resultados se observa en el grupo experimental, con 75% y 89% en las escalas logro esperado y logro destacado en cada dimensión respectivamente; mientras que en el grupo de control solo se ubicaron el 7,2% y 14,28% en estas escalas altas de calificación, lo que demuestra la influencia significativa de la aplicación de los cuadrados mágicos como estrategia de las operaciones aritméticas.

Tabla 8

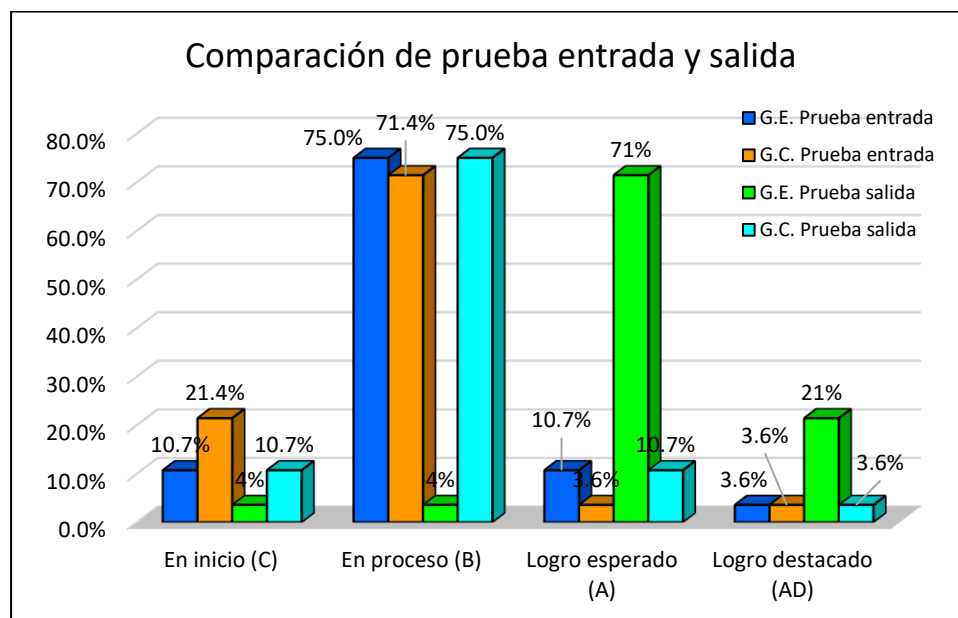
Resultados promedios de la prueba de entrada y salida, respecto al aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa, Huánuco.

Escala de calificación		Prueba de entrada				Prueba de salida			
		G.E.		G.C.		G.E.		G.C.	
		fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
En inicio (C)	1	3	10,7%	6	21,4%	1	4%	3	10,7%
En proceso (B)	2	21	75,0%	20	71,4%	1	4%	21	75,0%
Logro esperado (A)	3	3	10,7%	1	3,6%	20	71%	3	10,7%
Logro destacado (AD)	4	1	3,6%	1	3,6%	6	21%	1	3,6%
Total		28	100%	28	100%	28	100%	28	100%

Fuente: tablas 4 y 5

Figura 3

Resultados promedios de la prueba de entrada y salida, respecto al aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa, Huánuco.



Interpretación:

De la tabla y figura respectiva se muestra los resultados promedios de la prueba de entrada y salida por grupos de trabajo, respecto al aprendizaje de las operaciones aritméticas después de la aplicación de los cuadrados mágicos como estrategia, de los cuales se tiene que:

Respecto a la prueba de entrada: en el grupo experimental, el 10,7% se ubicó en inicio, el 75% en proceso, el 10,7% en logro esperado y el 3,6% en logro destacado; asimismo, en el grupo de control, el 21,4% se ubicó en inicio, el 71,4% en proceso, el 3,6% en logro esperado y el 3,6% en logro destacado.

Respecto a la prueba de salida: en el grupo experimental, solo el 4% se ubicó en inicio, el 4% en proceso, el 71% en logro esperado y el 21% en logro destacado; asimismo, en el grupo de control, el 10,7% se ubicó en inicio, el 75% en proceso, el 10,7% en logro esperado y el 3,6% en logro destacado.

En conclusión, en la prueba de entrada, por la similitud de resultados, se puede considerar que los conocimientos respecto a las operaciones aritméticas en ambos

grupos de trabajo eran homogénea, mientras que en la prueba de salida, los mejores resultados en el grupo experimental demuestran la efectividad de la aplicación de los cuadrados mágicos en el aprendizaje de las operaciones aritméticas, mientras que en el grupo de control los resultados permanecen en las escalas bajas, posiblemente por el trabajo rutinario aplicado en este grupo.

Tabla 9

Estadígrafos de los promedios respecto al aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa, Huánuco.

<i>Estadígrafos</i>	prueba de entrada		prueba de salida	
	<i>G.E</i>	<i>G.C.</i>	<i>G.E</i>	<i>G.C.</i>
Media	2,07	1,89	3,11	2,07
Mediana	2	2	3	2
Moda	2	2	3	2
Desviación estándar	0,60	0,63	0,63	0,60
Varianza de la muestra	0,37	0,40	0,40	0,37
Curtosis	3,58	4,04	4,04	3,58
Coefficiente de asimetría	1,06	1,04	-1,04	1,06
Rango	3	3	3	3
Mínimo	1	1	1	1
Máximo	4	4	4	4
Suma	58	53	87	58
Cuenta	28	28	28	28

Fuente: Resultados de la prueba de entrada y salida.

Interpretación:

Respecto a la media, al iniciar la investigación la diferencia de los promedios solo fue 0,18 por lo que se podría asumir que en ambos grupos de trabajo mostraban similares conocimientos respecto a las operaciones aritméticas, después de la aplicación de los

cuadrados mágicos, la diferencia es notoria favoreciendo los resultados al G.E. en 1,4 puntos respecto a grupo de control, quedando demostrado la influencia significativa de los cuadrados mágicos.

Respecto a la mediana, en la prueba de entrada los datos se ubicaban 50% antes y después de 2 puntos en ambos grupos, en la prueba de salida, en el G.E. la mediana se ubicó en la puntuación 3, mientras que en el G.C. la mediana se mantuvo en 2 puntos.

Respecto a la moda, en la prueba de entrada, ambos grupos presentaban 2 puntos como moda, en la prueba de salida, el G.E. la moda fue 3, mientras que el G.C. se mantuvo en 2, evidenciando la influencia significativa de la variable independiente.

Respecto a la desviación estándar, en la prueba de entrada los datos obtenidos en el G.E. mostraron una homogeneidad (0,60 puntos), en el G.C. los datos presentados mostraban una homogeneidad de (0,63 puntos); en la prueba de salida la el grupo experimental mostró mayor dispersión subiendo de 0,60 a 0,63 puntos, mientras que en el grupo de control se percibe una mejor homogeneidad reduciendo su dispersión de 0,63 a 0,60 puntos.

Respecto a la varianza, los resultados en la prueba de entrada, muestran una diferencia de 0,03 puntos al cuadrado, a favor del grupo experimental, mientras que, en la prueba de salida, la diferencia fue de 0,03 favorable al grupo de control, percibiéndose mayor dispersión en el grupo experimental.

En la curtosis, en la prueba de entrada se registraron valores positivos mayores a 1, lo que indica que los resultados en ambos grupos presentaron una curtosis leptocúrtica, con mayor deformación en el grupo de control (0,46 punto encima del G.E.), en la prueba de salida, en ambos grupos se registró curtosis positiva, con mayor deformación en el G.E. (0,03 por encima del G.C). Lo que nos indica que, en el grupo experimental se registró cambios notorios pasando de menor a mayor deformación, mientras que en el G.C. pasó de mayor a menos deformación.

En la asimetría, en la prueba de entrada ambos grupos indicaron el grado de sesgo positivo con mayor deformación horizontal en el G.C. (0,02 puntos por encima del G.E.), es decir cola a la derecha; en la prueba de salida, el G.E. se registró mayor deformación (0,03

respecto a la prueba de entrada), mientras que en el G.C. se redujo la deformación (- 0,03 respecto a la prueba de entrada).

Respecto al rango, tanto en la prueba de entrada y de salida fue de 3 puntos para ambos grupos de trabajo.

Respecto al mínimo, tanto en la prueba de entrada y de salida fue de 1 punto para ambos grupos de trabajo.

Respecto al máximo, tanto en la prueba de entrada y de salida fue de 4 puntos para ambos grupos de trabajo.

- **Análisis inferencial**

- Supuesto de normalidad**

- a) Planteamos la hipótesis de normalidad**

- H₀: Los datos siguen una distribución normal

- H₁: Los datos no siguen una distribución normal

- b) Nivel de significancia**

- $\alpha = 0,05$

- c) Test de normalidad**

- Como $n \leq 50$ se aplicó el test de Shapiro - Wilk

- d) Criterio de decisión**

- Si p-valor $< 0,05$ se rechaza la H₀

- Si p-valor $\geq 0,05$ se acepta la H₀

- e) Resultados y conclusión**

Pruebas de normalidad

	Estadístico	Shapiro-Wilk	
		gl	Sig. Bilateral (asintótica)
Grupo experimental	,685	28	,000
Grupo de control	,690	28	,000

Los resultados del p-valor (0,000 y 0,000) son menores que 0,05; en consecuencia, se rechaza la H_0 ; es decir, los datos no siguen una distribución normal, por lo que definimos que la prueba estadística es no paramétrica.

Prueba de hipótesis general

a) planteamiento de la hipótesis:

H_0 : La aplicación de los cuadrados mágicos no influye significativamente en el aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.

$$H_0: \mu_e \leq \mu_c$$

H_1 : La aplicación de los cuadrados mágicos influye significativamente en el aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.

$$H_1: \mu_e > \mu_c$$

b) Nivel de significancia:

$$NC = 0,95$$

$$\alpha = 0,05$$

c) Prueba estadística

Se aplicó el estadístico de prueba para datos no paramétrica U de Mann – Whitney para dos muestras independientes.

d) Criterio de decisión

Si p-valor $\leq 0,05$ se rechaza la H_0 y se acepta la H_1

Si p-valor $> 0,05$ se acepta la H_0 y se rechaza la H_1

e) Resultados y conclusión

Estadísticos de prueba^a

	Resultados posttest
U de Mann-Whitney	94,000
Z	-5,241
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Variable de agrupación: Grupo experimental vs grupo de control

El p-valor 0,00 es menor que 0,05; en consecuencia, se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 es decir, se demuestra que la aplicación de los cuadrados mágicos influye significativamente en el aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros en estudiantes del primer grado de la institución educativa Mario Vargas Llosa.

Prueba de hipótesis específica 1

a) planteamiento de la hipótesis:

H_0 : La aplicación de los cuadrados mágicos no influye significativamente en el aprendizaje de la adición y sustracción con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.

$$H_0: \mu_e \leq \mu_c$$

H₁: La aplicación de los cuadrados mágicos influye significativamente en el aprendizaje de la adición y sustracción con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.

$$H_1: \mu_e > \mu_c$$

b) Resultados y conclusión

Estadísticos de prueba^a

Resultados prueba de salida	
U de Mann-Whitney	133,000
Z	-4,643
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Variable de agrupación: Grupo experimental vs Grupo de control

El p-valor 0,00 es menor que 0,05; en consecuencia, se rechaza la H₀ y se acepta la H₁ es decir, se demuestra que la aplicación de los cuadrados mágicos influye significativamente en el aprendizaje de la adición y sustracción con números enteros en estudiantes del primer grado de la institución educativa Mario Vargas Llosa.

Prueba de hipótesis específica 2

a) planteamiento de la hipótesis:

H₀: La aplicación de los cuadrados mágicos no influye significativamente en el aprendizaje de la multiplicación y división con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.

$$H_0: \mu_e \leq \mu_c$$

H₁: La aplicación de los cuadrados mágicos influye significativamente en el aprendizaje de la multiplicación y división con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.

$$H_1: \mu_e > \mu_c$$

b) Resultados y conclusión

Estadísticos de prueba^a

	Prueba de salida
U de Mann-Whitney	103,000
Z	-5,038
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Variable de agrupación: Grupo experimental vs. Grupo de control

El p-valor 0,00 es menor que 0,05; en consecuencia, se rechaza la H₀ y se acepta la H₁ es decir, se demuestra que la aplicación de los cuadrados mágicos influye significativamente en el aprendizaje de la multiplicación y división con números enteros en estudiantes del primer grado de la institución educativa Mario Vargas Llosa.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

- **Con relación al aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas**

En la prueba de entrada los resultados nos muestran que, en ambos grupos, el conocimiento de la adición y sustracción de números enteros por parte de los estudiantes, es homogéneo y en los niveles de inicio y proceso, evidenciando la falta de estrategias adecuadas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En opinión de Reyna, L (1994), el maestro de educación formal debe optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje con didáctica adecuada, tecnología educativa pertinente y deberá buscar una técnica adecuada que responda a la interrogante ¿Qué es lo que aprenden y deben aprender sus estudiantes? ¿Qué condiciones facilitan u obstaculizan el aprendizaje?

- **Contrastación de Hipótesis**

Los resultados obtenidos con la presente investigación evidencian que, al aplicar los cuadrados mágicos en la enseñanza, los aprendizajes de las operaciones aritméticas básicas mejoran significativamente, pasando de los niveles inicio y proceso a los niveles logro esperado y logro destacado, tal como se puede observar en la tabla comparativa de promedios respecto a la prueba de entrada y prueba de salida.

Cuando se concibe inteligentemente los ejercicios de las cuatro operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) y, en particular, la tabla de multiplicar, son instrumentos que permiten liberar la mente para tareas cognitivas más complejas y más obligadas. No sé es moderno sólo por el hecho de no enseñar más la tabla de multiplicar. Lo que es más grave es ver a algunos docentes de matemáticas que introducen

en la enseñanza de las operaciones, la fase de la automatización o del ejercicio donde no se justifica. (Berberat, Marc. 1988,12).

- **Aporte científico de la investigación**

Los resultados obtenidos con la presente investigación evidencian que, al aplicar los cuadrados mágicos como estrategia, los estudiantes mejoran significativamente sus aprendizajes de las operaciones aritméticas básicas, adición, sustracción, multiplicación y división de números enteros. Por lo tanto, este trabajo será de gran aporte, en la medida que se le dé mayor uso en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje.

CONCLUSIONES

1. Las estrategias de enseñanza – aprendizaje, utilizados correctamente durante la ejecución de las sesiones de aprendizaje, trae como consecuencia, mejoras en los aprendizajes, tal como se demostró con los cuadrados mágicos, que luego de su aplicación como estrategia, mejoró el aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa, como se puede observar en la tabla 8 (resultados promedios de la prueba de salida), en donde se verifica que, en el grupo experimental el 92% de los estudiantes se ubicaron en las escalas logro esperado y logro destacado, mientras que en el grupo de control solo el 14,3% llegaron a ubicarse en esa escalas altas de calificación; asimismo, en la prueba de hipótesis realizado con el estadístico U de Mann Whitney, el p-valor calculado 0,000 es menor que 0,05, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula, ratificando la hipótesis alterna.
2. El aprendizaje de las operaciones de adición y sustracción con números enteros, haciendo uso de los cuadrados mágicos, muestra resultados muy significativos, en comparación con la forma tradicional de enseñanza, a pesar de la evolución de las matemáticas, no se puede tener una matemática moderna, que se oponga a la antigüedad, por ello, siempre se necesitará calcular y saber hacerlo, como se puede ver en la tabla 7 y figura respectiva, donde se evidencia que el 79% de las unidades de análisis en el grupo experimental se ubicaron entre las escalas logro esperado y logro desatacado, mientras que frente, en el grupo de control solo el 7,2% se ubicaron en estas escalas, demostrando la efectividad de la variable independiente en los resultados.
3. La multiplicación y división de números enteros concebida de manera inteligente haciendo uso de los cuadrados mágicos, permite liberar la mente para tareas más complejas y más obligadas, tal como se evidencia en la tabla 7 y figura respectiva, cuyos calificativos de los estudiantes del grupo experimental se ubicaron en las escalas logros esperado y logro destacado con 89% del total de las unidades de análisis,

mientras que en el grupo de control, solo el 14,28% se ubicaron en esas escalas, demostrando que el uso de estrategias pertinentes en el proceso de enseñanza aprendizaje, acarrea mejores aprendizajes en estudiantes del primer grado de secundaria.

RECOMENDACIONES

1. A los profesionales de la educación que desarrollan el área curricular de matemática en las instituciones educativas de nivel secundaria, que utilicen diversas estrategias de enseñanza - aprendizaje, en donde el estudiante sea parte activa durante la ejecución de las sesiones, ya que de esta manera lograrán mejores resultados de aprendizaje y de manera activa, tal como se demostró en la presente investigación con el uso de los cuadrados mágicos para mejorar el aprendizaje de las operaciones aritméticas.
2. A los estudiantes de la escuela profesional de Matemática y Física de nuestra universidad nacional Hermilio Valdizán, que investiguen más respecto a las diversas formas de enseñar la matemática, ya que existen libros en donde se encuentran aportes de grandes estudiosos de este campo del saber, para que, cuando les toca desempeñarse como docentes, lo hagan brindando a sus estudiantes la correcta forma de aprender la diversidad de conocimientos de esta materia, en especial las operaciones básicas de adición, sustracción, multiplicación y división con números enteros.
3. A mis colegas egresados, seguir preparándose de manera autodidacta, para cuando les toque desempeñarse como docentes, cuenten con una diversidad de opciones y puedan aplicarlo de manera dinámica y con las herramientas y estrategias pertinentes en el desarrollo de las sesiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila, R. (1998). Introducción a la metodología de la investigación. W.H. Editores.
- Berberat, M. (1988). La enseñanza de las matemáticas. Editorial Perú Andino.
- Bunge, M. (2). La ciencia, su método y su filosofía. Ediciones siglo veinte. Buenos Aires
- Dáz, S. (2020). La matemática en el tiempo. Lumbreras editores. Perú.
- Frabetti, C. (2008). Malditas matemáticas. Editorial Santillana. Lima.
- Reyna, L (1994). Didáctica de la Matemática. Ediciones El Alba
- Sánchez, H. y Reyes, C. (2015). Metodología y diseños en la investigación científica. Quinta edición. Business Support Aneth SRL.
- Sampieri, R., Collado, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. McGraw-Hill
- Suárez, F. y Uculmana, H. (1989). Tecnología de la enseñanza de la matemática. Editorial San Marcos.
- Tarazona, J (2023). Estadística y sus aplicaciones. Ediciones Cruz.
- Tahan, M. (1976). El hombre que calculaba. Editorial Vosgos.
- Torres, C. (1994). Metodología de la investigación científica. Tercera investigación. Editorial San Marcos.

Nota biográfica

Nota biográfica de Egel Gamaniel Soto Basilio

Nació el 22 de agosto de 1991 en el distrito Choras, provincia de Yarowilca, departamento de Huánuco, hijo de don Nicolás Soto Rosales y doña Paulina Basilio Esteban. Realizó sus estudios de educación primaria en la institución educativa N° 32855 de San Lucas de Mesapampa del mismo distrito y educación secundaria en la institución educativa Esteban Pavletich Trujillo de Chavinillo. Estudios superiores en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, en la Facultad de Ciencias de la Educación en la Escuela Profesional de Matemática y Física.

Nota biográfica de Carmelo Reynoso Noreña

Nació en el caserío de Canchan Huariaco centro poblado Santo Domingo de Nauyan, distrito, provincia y región Huánuco, hijo de don Eleuterio Reynoso Cámara y doña Eleuteria Noreña Dolores. Realizó sus estudios de educación primaria en la institución educativa N° 32753 de Pucuchinche y educación secundaria en el Colegio Nacional de Huacalle. Estudios superiores en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, en la Facultad de Ciencias de la Educación en la Escuela Profesional de Matemática y Física.

ANEXO 01

Matriz de consistencia

Título del proyecto: Los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa, Huánuco

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología		
<p>Problema general ¿De qué manera la aplicación de los cuadrados mágicos influye en el aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023?</p> <p>Problemas específicos - P1: ¿De qué manera la aplicación de los cuadrados mágicos influye en el aprendizaje de la adición y sustracción con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023? - ¿De qué manera la aplicación de los cuadrados</p>	<p>Objetivo general Determinar la influencia de la aplicación de los cuadrados mágicos en el aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.</p> <p>Objetivos específicos - O1: Comprobar la influencia de la aplicación de los cuadrados mágicos en el aprendizaje de la adición y sustracción con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023. - O2: Comprobar la influencia de la aplicación de los</p>	<p>Hipótesis general La aplicación de los cuadrados mágicos influye significativamente en el aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.</p> <p>Hipótesis específica H1: La aplicación de los cuadrados mágicos influye significativamente en el aprendizaje de la adición y sustracción con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023. H2: La aplicación de los</p>	<p>VI: La aplicación de los cuadrados mágicos.</p> <p>VD: Aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros.</p>	<p>Nivel de investigación: Explicativo. Tipo de investigación: Aplicada. Diseño de investigación: Diseño cuasi experimental: Diseños con prueba de entrada prueba de salida y dos grupos intactos (grupo experimental y grupo de control) Población: Constituida por 266 estudiantes de la Institución educativa Mario Vargas Llosa matriculados en el año académico 2023. Muestra: 56 estudiantes. GE: 28 GC:28 Técnicas e instrumento</p> <table border="1"> <tr> <td>Técnica</td> <td>Instrumento</td> </tr> </table>	Técnica	Instrumento
Técnica	Instrumento					

<p>mágicos influye en el aprendizaje de la multiplicación y división con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023?</p>	<p>cuadrados mágicos en el aprendizaje de la multiplicación y división con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.</p>	<p>cuadrados mágicos influye significativamente en el aprendizaje de la multiplicación y división con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023.</p>		<p>Observación</p>	<p>Lista de cotejo</p>
				<p>Prueba educativa</p>	<p>Cuestionario</p>

Consentimiento informado

El presente documento tiene la finalidad consultar su consentimiento para formar parte del trabajo de investigación que se viene desarrollando, le pedimos que lea minuciosamente y pueda tomar comunicarnos su decisión.

La investigación tiene por título: “Los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa, Huánuco”. El objetivo es “Determinar la influencia de la aplicación de los cuadrados mágicos en el aprendizaje de las operaciones aritméticas con números enteros en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa Mario Vargas Llosa de Potracancha, Huánuco 2023”. Los encargados de la investigación son Egel Gamaniel Soto Basilio y Carmelo Reynoso Noreña.

Los beneficios de participar en la investigación son referidos al aprendizaje de las operaciones aritméticas de una manera dinámica, sencilla y con estrategias dinámicas, mediante el uso de los cuadrados mágicos.

En el recojo de la información respecto al aprendizaje de estas operaciones será de manera confidencial, manteniendo sus datos personales en absoluta reserva y anonimato.

A continuación, puede suscribir su participación.



Soto Basilio, Egel
Investigador



Reynoso Noreña, Carmelo
Investigador

Apellidos y Nombres del
estudiante:.....

Apellidos y Nombres del
padre:.....

Firma

ANEXO 03

Instrumento para recoger información de la investigación

Instrucciones: La presente prueba contiene preguntas respecto a las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división con números enteros, la misma que debe ser resuelta usando los cuadrados mágicos, por favor concéntrese para realizar una buena resolución. Le agradecemos por su participación.

1. Completa las celdas del siguiente cuadrado mágico con los números del 1 al 16, luego menciona cuál es la suma constante de las filas, columnas y diagonales.

Respuesta:

2. Completa las celdas del siguiente cuadrado mágico, con los números del 36 al 4 (descendiendo de 4 en 4), luego menciona cual es la suma constante de las filas, columnas y diagonales.

Respuesta:

3. Ubica convenientemente en las celdas del cuadrado mágico, los números del 1 al -15 (desciende de 2 en 2), luego menciona cuál es la suma constante de las filas, columnas y diagonales.

Respuesta:

4. Ubica convenientemente en las celdas del cuadrado mágico, los números del del -51 al -11 (asciende de 5 en 5), luego menciona cuál es la suma constante de las filas, columnas y diagonales.

Respuesta:

5. El cuadrado mágico mostrado lo descubrió el matemático indú Srinivasa Aiyangar Ramanujan, menciona la suma constante, en seguida, indica que números de las celdas, sumados de 4 en 4 resultan la constante.

22	12	18	87
88	17	9	25
10	24	89	16
19	86	23	11

Respuesta:

6. Ubica convenientemente en las celdas del cuadrado mágico, los primeros 9 múltiplos de 13, luego menciona cuál es la suma constante de las filas, columnas y diagonales.

Respuesta:

7. Ubica convenientemente en las celdas del cuadrado mágico, los 9 múltiplos de 13, iniciando desde el tercero, cuál es la suma constante de las filas, columnas y diagonales.

Respuesta:

8. Ubica convenientemente en las celdas del cuadrado mágico, los 9 múltiplos de 13, iniciando desde el tercero, cuál es la suma constante de las filas, columnas y diagonales.

Respuesta:

9. La suma total de los números ubicados en el cuadrado mágico de 3x3 es 180, calcula la constante de las filas, columnas y diagonales y completa el cuadrado con los números respectivos.

10. La suma total de los números ubicados en el cuadrado mágico de 3x3 es 540, calcula la constante de las filas, columnas y diagonales y completa el cuadrado con los números respectivos.

Resultado de la Aplicación de alfa de Cronbach para medir la confiabilidad de los items del instrumento de medición:

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	20	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	20	100,0

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

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,887	2

ANEXO 04

1. Formato de validación por expertos

Título: Los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa, Huánuco.

I. Datos del experto:

Apellidos y nombres	Título y/o grado académico	Autores del instrumento
ESPINOZA RAMOS, Francisco Elí	Magister	✓ Soto Basilio, Egel Gamaniel ✓ Reynoso Noreña, Carmelo

II. Aspectos de la evaluación:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0,5	Regular 1,0	Bueno 1,5	Muy bueno 2,0	Excelente 2,5
Claridad	Está formulado en un lenguaje apropiado, comprensible y sencillo.					X
Objetividad	Está expresado en capacidad observable y es pertinente al indicador					X
Actualidad	Corresponde al contexto de la variable				X	
Organización	Existe una organización lógica y secuencial de las preguntas					X
Suficiencia	Los ítems son suficientes y necesarios para evaluar los indicadores precisados				X	
Consistencia	El instrumento responde al problema de investigación					X

Coherencia	Existe correlación entre indicadores y dimensiones					X
Metodología	El instrumento responde a la metodología de la investigación					X

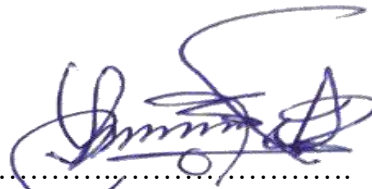
III. Puntajes parciales y total:

indicadores	Puntaje
Claridad	2,5
Objetividad	2,5
Actualidad	2,0
Organización	2,5
Suficiencia	2,0
Consistencia	2,5
Coherencia	2,5
Metodología	2,5
Puntaje total	19,00

IV. Sugerencias

.....

Lugar y fecha	Apellidos y nombres	Teléfono
Huánuco, 19 de junio de 2023	ESPINOZA RAMOS, Francisco Elí	962694745



.....
 Firma del experto

2. Formato de validación por expertos

Título: Los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa, Huánuco.

I. Datos del experto:

Apellidos y nombres	Título y/o grado académico	Autores del instrumento
ROSALES TARAZONA, Henry Giovanni	Magister	Soto Basilio, Egel Gamaniel Reynoso Noreña, Carmelo

II. Aspectos de la evaluación:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0,5	Regular 1,0	Bueno 1,5	Muy bueno 2,0	Excelente 2,5
Claridad	Está formulado en un lenguaje apropiado, comprensible y sencillo.					2,5
Objetividad	Está expresado en capacidad observable y es pertinente al indicador				2	
Actualidad	Corresponde al contexto de la variable					2,5
Organización	Existe una organización lógica y secuencial de las preguntas					2,5
Suficiencia	Los ítems son suficientes y necesarios para evaluar los indicadores precisados				2	
Consistencia	El instrumento responde al problema de investigación				2	
Coherencia	Existe correlación entre indicadores y dimensiones					2,5
Metodología	El instrumento responde a la metodología de la investigación					2,5

III. Puntajes parciales y total:

indicadores	Puntaje
Claridad	2,5
Objetividad	2
Actualidad	2,5
Organización	2,5
Suficiencia	2
Consistencia	2
Coherencia	2,5
Metodología	2,5
Puntaje total	18,5

IV. Sugerencias


.....

.....

.....

.....

Lugar y fecha	Apellidos y nombres	Teléfono
Huánuco 19-06-2023	Rosales Tarazona Henry Giovanni	933781405



.....
Firma del experto

3. Validación del instrumento por jueces

Título: Los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones aritméticas en estudiantes de la institución educativa Mario Vargas Llosa, Huánuco

I. Datos del experto:

Apellidos y nombres	Título y/o grado académico	Autores del instrumento
JOAQUIN BAYLÓN, Clever	Magister	<input checked="" type="checkbox"/> Soto Basilio, Egel Gamaniel <input checked="" type="checkbox"/> Reynoso Noreña, Carmelo

II. Aspectos de la evaluación:

Indicadores	Criterios	Deficiente 0,5	Regular 1,0	Bueno 1,5	Muy bueno 2,0	Excelente 2,5
Claridad	Está formulado en un lenguaje apropiado, comprensible y sencillo.					X
Objetividad	Está expresado en capacidad observable y es pertinente al indicador					X
Actualidad	Corresponde al contexto de la variable				X	
Organización	Existe una organización lógica y secuencial de las preguntas					X
Suficiencia	Los ítems son suficientes y necesarios para evaluar los indicadores precisados				X	
Consistencia	El instrumento responde al				X	

	problema de investigación					
Coherencia	Existe correlación entre indicadores y dimensiones					X
Metodología	El instrumento responde a la metodología de la investigación					X

III. Puntajes parciales y total:

indicadores	Puntaje
Claridad	2,5
Objetividad	2,5
Actualidad	2,5
Organización	2,5
Suficiencia	2,5
Consistencia	2,5
Coherencia	2,5
Metodología	2,5
Puntaje total	18,5

IV. Sugerencias

.....

.....

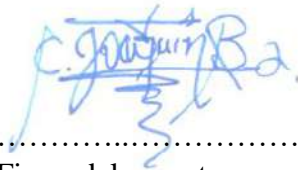
.....

.....

.....

.....

Lugar y fecha	Apellidos y nombres	Teléfono
Huánuco, 19 de junio de 2023	JOAQUIN BAYLÓN, Clever	925930589



.....
Firma del experto



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN-HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Huánuco, siendo las 11:00 a.m., del día 12 de diciembre del 2023, reunidos en la Sala de Grados de la Facultad de Ciencias de la Educación los docentes que fueron designados como miembros del Jurado según Resolución N° 3394-2023-UNHEVAL-FCE/D de fecha 06 de diciembre de 2023, conformados por:

- Dr. Omar Hans CONTRERAS CANTO Presidente
Mg. Joel Cipriano TARAZONA BARDALES Secretario
Mg. Romer Juvenal JAVIER QUIJANO Vocal

Con el asesoramiento del Dr. Fermín POZO ORTEGA el (la) Bachiller: Egel Gamaniel SOTO BASILIO aspirante al Título Profesional de Licenciado (a) en Educación Especialidad: Matemática y Física, se dio por iniciado el proceso de sustentación de la tesis titulada: LOS CUADRADOS MÁGICOS Y EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIO VARGAS LLOSA, HUÁNUCO.

Concluido el proceso de sustentación, cada miembro del jurado procedió a la evaluación del (de la) aspirante, teniendo presente los criterios de evaluación siguientes:

Table with 2 columns: Criteria (Presentation, Locution, Emotional Balance, Knowledge Level, Order and Coherence, Ability to answer questions) and Evaluation (Deficient, Regular, Good, Very Good, Excellent) with corresponding scores in parentheses.

Obteniendo, en consecuencia, el (la) titulando la nota de: dieciséis

Equivalente a: bueno

Calificación que se realizó de acuerdo al Art. 78° del Reglamento General de Grados y Títulos Modificado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

Los miembros del Jurado firman el ACTA en señal de conformidad, siendo a la: 12:30, horas del día 12 de diciembre de 2023.

Signature of President, DNI N° 20904637

Signature of Secretary, DNI N° 22513276

Signature of Vocal, DNI N° 22530171



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN-HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Huánuco, siendo las 11:00 a.m., del día 12 de diciembre del 2023, reunidos en la Sala de Grados de la Facultad de Ciencias de la Educación los docentes que fueron designados como miembros del Jurado según Resolución N° 3394-2023-UNHEVAL-FCE/D de fecha 06 de diciembre de 2023, conformados por:

Dr. Omar Hans CONTRERAS CANTO Presidente
Mg. Joel Cipriano TARAZONA BARDALES Secretario
Mg. Romer Juvenal JAVIER QUIJANO Vocal

Con el asesoramiento del Dr. Fermín POZO ORTEGA el (la) Bachiller: **Carmelo REYNOSO NOREÑA** aspirante al Título Profesional de Licenciado (a) en Educación Especialidad: **Matemática y Física**, se dio por iniciado el proceso de sustentación de la tesis titulada: **LOS CUADRADOS MÁGICOS Y EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIO VARGAS LLOSA, HUÁNUCO.**

Concluido el proceso de sustentación, cada miembro del jurado procedió a la evaluación del (de la) aspirante, teniendo presente los criterios de evaluación siguientes:

- Presentación personal	Deficiente: (00-13) (<u> </u>)
- Locución	Regular: (14) (<u> </u>)
- Equilibrio emocional	Bueno: (15-16) (<u> 16 </u>)
- Nivel de conocimiento	Muy Bueno: (17-18) (<u> </u>)
- Orden y coherencia	Excelente: (19-20) (<u> </u>)
- Habilidad para absolver preguntas	

Obteniendo, en consecuencia, el (la) titulando la nota de: dieciséis


Equivalente a: bueno

Calificación que se realizó de acuerdo al Art. 78° del Reglamento General de Grados y Títulos Modificado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

Los miembros del Jurado firman el ACTA en señal de conformidad, siendo a la: 12:30 horas del día 12 de diciembre de 2023.


PRESIDENTE
DNI N° 20904632


SECRETARIO
DNI N° 22513276


VOCAL
DNI N° 22530121



CONSTANCIA DE SIMILITUD N°254-2023 SOFTWARE ANTIPLAGIO – (FCE) – UNHEVAL

La unidad de investigación de la: Facultad de Ciencias de la Educación, emite la presente constancia de Antiplagio, aplicando al Software TURNITIN, la cual reporta un 29% de similitud, correspondiente a los interesados **SOTO BASILIO Egel Gamaniel y REYNOSO NOREÑA Carmelo** del trabajo de investigación, **LOS CUADRADOS MÁGICOS Y EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIO VARGAS LLOSA, HUÁNUCO**, de la Carrera Profesional de Matemática y Física, considerando como asesor al **Dr. Fermin POZO ORTEGA**

DECLARANDO (APTO)

Se expide la presente, para los trámites pertinentes

Pillco Marca, 07 de noviembre 2023



Dr. Edwin Roger Esteban Rivera

Director de la Unidad de Investigación Facultad de Ciencias de la Educación

UNHEVAL

NOMBRE DEL TRABAJO

**LOS CUADRADOS MÁGICOS Y EL APREN
DIZAJE DE LAS OPERACIONES ARITMÉT
ICAS EN ESTUDIANTES DE LA INSTITUCI
ÓN EDUCATIVA MARIO VARGAS LLOSA,
HUÁNUCO**

AUTOR

**SOTO BASILIO Egel Gamaniel y
REYNOSO NOREÑA Carmelo**

RECUENTO DE PALABRAS

18234 Words

RECUENTO DE PÁGINAS

108 Pages

FECHA DE ENTREGA

Nov 7, 2023 4:25 PM GMT-5

RECUENTO DE CARACTERES

96727 Characters

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.2MB

FECHA DEL INFORME

Nov 7, 2023 4:26 PM GMT-5

● **29% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 28% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 11% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)
- Material citado

 UNHEVAL UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN	VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN	DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN		 96
---	------------------------------------	-------------------------------	---	--

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	X	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado	
----------	---	----------------------	--	-----------	----------	--	-----------	--

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Escuela Profesional	MATEMÁTICA Y FÍSICA
Carrera Profesional	MATEMÁTICA Y FÍSICA
Grado que otorga	
Título que otorga	LICENCIADO EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA Y FÍSICA

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Nombre del Programa de estudio	
Grado que otorga	

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	SOTO BASILIO EGEL GAMANIEL							
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	942350896
Nro. de Documento:	47869972						Correo Electrónico:	Egelsb.2019@gmail.com

Apellidos y Nombres:	REYNOSO NOREÑA CARMELO							
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	982878247
Nro. de Documento:	42434405						Correo Electrónico:	reinsonoreña@gmail.com

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:							Correo Electrónico:	@gmail.com

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	X	NO					
Apellidos y Nombres:	POZO ORTEGA FERMIN				ORCID ID:	0000-003-4346-3939		
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de documento:	22412028

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	CONTRERAS CANTO, OMAR HANS
Secretario:	TARAZONA BARDALES, JOEL CIPRIANO
Vocal:	JAVIER QUIJANO, ROMER JUVENAL
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	FERNANDEZ SANTA CRUZ, DIONICIO RUPERTO

5. Declaración Jurada: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: <i>(Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)</i>
LOS CUADRADOS MÁGICOS Y EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIO VARGAS LLOSA, HUÁNUCO
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico o Título Profesional de: <i>(tal y como está registrado en SUNEDU)</i>
TITULO PROFESIONAL. LICENCIADO EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA Y FÍSICA
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.


6. Datos del Documento Digital a Publicar: *(Ingrese todos los datos requeridos completos)*

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: <i>(Verifique la Información en el Acta de Sustentación)</i>				2023				
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: <i>(Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)</i>	Tesis	X	Tesis Formato Artículo		Tesis Formato Patente de Invención			
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional		Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos			
	Trabajo Académico		Otros <i>(especifique modalidad)</i>					
Palabras Clave: <i>(solo se requieren 3 palabras)</i>	Estrategia		Nivel de aprendizaje		Regla de signos			
Tipo de Acceso: <i>(Marque con X según corresponda)</i>	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)					
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:					
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? <i>(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):</i>					SI		NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:								

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma:			
Apellidos y Nombres:	SOTO BASILIO, EGEL GAMANIEL		Huella Digital
DNI:	47869972		
Firma:			
Apellidos y Nombres:	REYNOSO NOREÑA, CARMELO		Huella Digital
DNI:	42434405		
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Fecha: 12 /01 /2024			

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una **X** en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.



DECLARACIÓN JURADA

Yo, SOTO BASILIO, Egel Gamaniel, identificado con: DNI 47869972, con domicilio en Av. Perú nro 512, distrito de Amarilis, provincia de Huánuco, departamento de: Huánuco; aspirante al: título profesional de Pre Grado correspondiente a la Escuela Profesional de Matemática y Física.

DECLARANDO BAJO JURAMENTO QUE:

La tesis titulada "LOS CUADRADOS MÁGICOS Y EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIO VARGAS LLOSA, HUÁNUCO" fue elaborada dentro del marco ético y legal en su redacción. Si en el futuro se detectara evidencias de vulnerabilidad en el sistema antiplagio mediante actos que lindan con lo ético y legal, me someto a las sanciones a que hubiera lugar.

Cayhuayna, 28 de diciembre del 2023

Egel Gamaniel, Soto Basilio





DECLARACIÓN JURADA

Yo, REYNOSO NOREÑA Carmelo, identificado con: DNI 42434405, con domicilio en Canchan s/n, distrito de Huánuco, provincia de Huánuco, departamento de: Huánuco; aspirante al: título profesional de Pre Grado correspondiente a la Escuela Profesional de Matemática y Física.

DECLARANDO BAJO JURAMENTO QUE:

La tesis titulada "LOS CUADRADOS MÁGICOS Y EL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIO VARGAS LLOSA, HUÁNUCO" fue elaborada dentro del marco ético y legal en su redacción. Si en el futuro se detectara evidencias de vulnerabilidad en el sistema antiplagio mediante actos que lindan con lo ético y legal, me someto a las sanciones a que hubiera lugar.

Cayhuayna, 28 de diciembre del 2023


Carmelo, Reynoso Noreña