

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**



**TESIS**

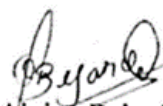
**Uso de cuadrados mágicos y aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del nivel primario**

<b>Para optar</b>	: El Grado Académico de Maestría en Educación. Mención Docencia en Educación Superior
<b>Autor</b>	: Mtro. Edgar Daniel Huamán Gallegos
<b>Asesor</b>	: Doctor Arturo Alfredo Peralta Villanes
<b>Línea de investigación Institucional</b>	: Desarrollo Humano y Derechos
<b>Fecha de inicio / y culminación</b>	: Junio 2021 y diciembre 2021

**Huancayo – Perú**

**Octubre – 2022**

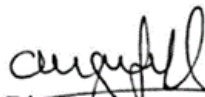
## MIEMBROS DEL JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



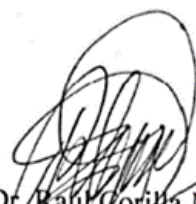
Dr. Aguedo Alvino Bejar Mormontoy  
Presidente



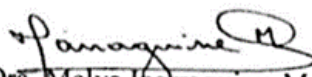
Dra. Dolly Maricela Pimentel Moscoso  
Miembro



Dra. Paula Dina Angulo Manrique  
Miembro



Dr. Raul Coriña Melchor  
Miembro



Dra. Melva Iparraquirre Meza  
Secretaria Académica

## **DEDICATORIA**

A mi esposa e hijas quienes me acompañaron cada día en la toma de decisiones y en el planteo de estrategias que me permitieron seguir adelante.

A mi hermana Judith quien siempre me alentó y confió en mí.

## **AGRADECIMIENTO**

A la doctora Sandra Huamán Pastorelli, quien incansablemente me apoyó y aconsejó en cada paso que di para elaborar esta investigación. A cada uno de mis maestros de la Maestría, en especial al doctor Raúl Tafur quien me ayudó a convertir mis bosquejos iniciales en el primer proyecto de Tesis que presenté. A Janeth Cabezas, cuyo apoyo y palabras de aliento también fueron clave cuando las fuerzas faltaban.

## CONTENIDO

CARÁTULA.....	i
MIEMBROS DEL JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
CONTENIDO .....	v
CONTENIDO DE TABLAS .....	ix
CONTENIDO DE FIGURAS.....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN .....	xiii
CAPÍTULO I .....	16
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	18
1.2. Delimitación del problema .....	21
1.3. Formulación del Problema.....	24
1.3.1. Problema General .....	24
1.3.2. <i>Problemas</i> específicos.....	24
1.4. Justificación .....	25
1.4.1. <i>Social</i> .....	25
1.4.2. <i>Teórica</i> .....	26
1.4.3. <i>Metodológica</i> .....	28
1.5. Objetivos.....	29
1.5.1. <i>Objetivo</i> General .....	29
1.5.2. <i>Objetivos</i> Específicos .....	29
CAPÍTULO II .....	31
MARCO TEÓRICO .....	31

2.1. Antecedentes nacionales .....	31
2.2. Antecedentes internacionales.....	34
2.3. Bases Teóricas o Científicas .....	38
2.3.1. Uso de los cuadrados mágicos .....	38
2.3.1.1. Definición sobre Cuadrados Mágicos .....	38
2.3.1.2. Importancia de los cuadrados mágicos .....	39
2.3.1.3. Objetivos de los Cuadrados Mágicos.....	40
2.3.2. El aprendizaje de operaciones matemáticas básicas .....	41
2.3.2.1. Definición sobre aprendizaje.....	41
2.3.2.2. Conceptualización del aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas .....	45
2.3.2.3. Definición sobre operaciones básicas .....	47
2.3.2.4. Importancia de las operaciones matemáticas básicas.....	49
2.4. Marco Conceptual (de las variables y dimensiones) .....	50
CAPÍTULO III.....	52
HIPÓTESIS .....	52
3.1 Hipótesis General.....	52
3.2 Hipótesis Específicas .....	52
3.3 Variables (definición conceptual y operacional) .....	53
CAPÍTULO IV .....	55
METODOLOGÍA .....	55
4.1 Método de investigación.....	55
4.2 Tipo de investigación.....	55
4.3 Nivel de investigación .....	55
4.4 Diseño de investigación.....	56
4.5 Población y muestra.....	57

4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	58
4.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	61
4.8 Aspectos éticos de la investigación .....	67
CAPÍTULO V.....	70
RESULTADOS .....	70
5.1 Descripción de resultados .....	70
5.1.1 Uso de los cuadrados mágicos .....	70
5.1.2 Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en alumnos de 2do, 3ro y 4to grado de primaria.....	81
5.1.3 Relación entre el uso del cuadrado mágico y el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en alumnos de 2do, 3ro y 4to grados de primaria de la Institución Educativa “Carmelitas de los Olivos” de San Martín de Porres. ...	87
5.2 Contrastación de hipótesis .....	93
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	98
CONCLUSIONES .....	107
RECOMENDACIONES.....	110
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	111
ANEXOS .....	121
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	122
ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES .....	124
ANEXO 3: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DEL INSTRUMENTO.....	126
ANEXO 4: INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS .....	116
ANEXO 5: VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS.....	118
ANEXO 6: FORMATOS DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS.....	119
ANEXO 7: SESIÓN DE APRENDIZAJE .....	134
ANEXO 8: ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES .....	137
ANEXO 9: AUTORIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN .....	140

ANEXO 10: DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD .....	141
ANEXO 11: CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA .....	142
ANEXO 12: ASENTIMIENTO INFORMADO DE LOS PADRES DE FAMILIA ...	143



**CONTENIDO DE TABLAS**

Tabla 1. Estadísticas descriptivas del Uso de los Cuadrados Mágicos para los ítems de la dimensión Reconocimiento del cuadrado mágico .....	71
Tabla 2. Respuestas a la encuesta sobre el Uso de los Cuadrados Mágicos para los ítems de la dimensión Reconocimiento del cuadrado mágico .....	73
Tabla 3. Estadísticas descriptivas del Uso de los Cuadrados Mágicos para los ítems de la dimensión Búsqueda de las operaciones en el cuadrado mágico.....	75
Tabla 4. Respuestas a la encuesta sobre el Uso de los Cuadrados Mágicos para los ítems para los ítems de la dimensión Búsqueda de las operaciones.....	77
Tabla 5. Estadísticas descriptivas del Uso de los Cuadrados Mágicos para los ítems de la dimensión Localización de datos .....	78
Tabla 6. Respuestas a la encuesta sobre el Uso de los Cuadrados Mágicos para los ítems para los ítems de la dimensión Localización de datos.....	80
Tabla 7. Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas .....	81

**CONTENIDO DE FIGURAS**

Figura 1. Modelo de cuadrado mágico de base 3 .....	39
Figura 2. Dimensión Reconocimiento del cuadrado mágico .....	72
Figura 3. Respuestas Dimensión Búsqueda de las operaciones en el cuadrado .....	75
Figura 4. Respuestas Dimensión Localización de los datos .....	79
Figura 5. Uso de los cuadrados mágicos.....	88
Figura 6. Aprendizaje de la adición y aprendizaje de la sustracción .....	92
Figura 7. Aprendizaje de la adición y aprendizaje de la sustracción .....	93

## RESUMEN

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 ésta 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.

**Palabras clave:** Cuadrados Mágicos, Aprendizaje, Operaciones básicas matemáticas, Aprendizaje de la matemática, Aprendizaje lúdico

## ABSTRACT

The present investigation was carried out due to the low results achieved by Peruvian students, in mathematics area, in international and national evaluations, mainly due to the absence of didactic strategies that promote learning from a playful and participatory approach. For this reason, it was the general objective of this research to determine the relationship between the use of magic squares and the learning of basic mathematical operations of natural numbers in students of 2nd, 3rd and 4th grade of primary school of the Carmelites School of Los Angeles. Likewise, the scientific method was used with a non-experimental design and the mixed (quantitative-qualitative) method as a specific method, of a simple correlational descriptive type. Carrying out a first phase where qualitative data was obtained and analyzed and a second where quantitative data collected from the sample, chosen by intentional non-probabilistic sampling or by criteria, was analyzed. The results showed that using magic squares improved the learning of addition, subtraction, multiplication, and division of natural numbers. Concluding that there is a direct relationship between the use of magic squares and the learning of basic mathematical operations. Therefore, it is recommended to establish actions at the pedagogical and management level, to use magic squares as a didactic tool to improve the learning of basic mathematical operations and achieve significant learning in mathematics.

**Keywords:** Magic Squares, Learning, Basic mathematical operations, Learning mathematics, Playful learning.

## INTRODUCCIÓN

Muchos son los docentes que se aferran a modelos de enseñanza tradicional que centran su accionar en el proceso instructivo y concibe al docente como el actor principal, dando por hecho un aprendizaje receptivo, dejando de lado el aprendizaje mediado por la actividad lúdica con el cual se pueden lograr valiosos aprendizajes y estimular la creatividad, permitiendo a niños y niñas conocer el mundo de una manera entretenida y participativa. En ese sentido, el juego se perfila como una forma natural y privilegiada para lograr, por medio de la experimentación y la solución de problemas, que el (la) niño (a) realice actividades que contribuyan a su desarrollo físico motor, intelectual, emocional y valorativo impulsándolo hacia su desarrollo integral. (Shuta, 2020).

Del mismo modo, aún se sigue creyendo que el aprendizaje de la matemática corresponde a modelos donde la acumulación de información, por memorización de definiciones, procedimientos, leyes y axiomas matemáticos; tiene la mayor importancia, dejando de lado, lo realmente importante que es el desarrollo de un pensamiento matemático que coadyuve a la formación de ciudadanos capaces de investigar, clasificar información y planificar acciones con las que puedan resolver problemas en la sociedad en la que les toque vivir. (Minedu, 2019).

Por consiguiente, es posible establecer una relación entre uso del cuadrado mágico como medio para alcanzar sólidos aprendizajes basados en el descubrimiento, la acción y el juego; y el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas, posibilitando así el desarrollo intelectual tanto como al desarrollo físico, emocional y social de niños y niñas.

Es por ello, que el principal objetivo de ésta investigación fue determinar la existencia de una relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas de números naturales en estudiantes del nivel primario;

puesto que al determinarse la existencia de una relación, quedaría demostrado que el empleo de los cuadrados mágicos durante las sesiones de aprendizaje de las operaciones matemáticas propicia mejores aprendizajes de la adición, sustracción, multiplicación y división.

Para ello se utilizó una metodología basada en el método científico, como método específico el mixto (cuanti-cualitativo) y donde el tipo de investigación es básico; manteniendo un diseño descriptivo correlacional simple. La muestra estuvo compuesta por 35 alumnos, de ambos sexos con edades de 7 a 10 años, matriculados en las aulas únicas de 2do, 3er y 4to grado de primaria del Colegio Carmelitas de los Olivos, durante el periodo 2021; la misma que fue elegida por muestreo no probabilístico intencional o por criterio.

La recolección de datos se realizó empleando una herramienta de tipo cuantitativo y una herramienta de tipo cualitativo. El instrumento de tipo cuantitativo fue una encuesta cerrada para la variable uso de los cuadrados mágicos y el instrumento de tipo cualitativo fue una guía de revisión documental para la variable aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas

Luego de correlacionar los resultados obtenidos con los instrumentos mencionados, se procedió al análisis y tabulación de la información recolectada, lo que permitió obtener información valiosa que respaldó la hipótesis del presente estudio, con lo cual se pudo establecer la existencia de una relación directa entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas.

Esta investigación se estructuró de la siguiente manera:

En el capítulo I se efectuó el planteamiento y formulación del problema general y los problemas específicos. También se incluyen los objetivos y la justificación e importancia del presente trabajo de investigación.

En el capítulo II se encuentran los antecedentes nacionales e internacionales, así como las bases teóricas y marco conceptual.

En el capítulo III se plantearon, la hipótesis general y las hipótesis específicas, así como la definición conceptual de las variables y su operacionalización.

En el capítulo IV se trató sobre la metodología empleada. Del mismo modo, se determinó la población y el procedimiento muestral, mencionando las técnicas e instrumentos empleados, así como las técnicas de procesamiento y análisis de datos, y los aspectos éticos que sustentan la presente investigación.

En el capítulo V, se encuentran la descripción de resultados, así como la contrastación de las hipótesis, que conjuntamente con el análisis e interpretación de resultados de esta investigación, y haciendo uso de cuadros y gráficos permiten establecer los resultados de esta investigación. Concluyendo este informe final se presentan las conclusiones a las que se arribó, a partir de las cuales se pudo plantear las sugerencias expuestas. Finalmente se presentan, la bibliografía consultada junto a los respectivos anexos.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), en la que participan los países que integran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), es una evaluación que busca medir el nivel de desarrollo que ha logrado cada país en el campo educativo y es tomada a estudiantes de 15 años, buscando comprobar la medida en que se utilizan las competencias adquiridas para enfrentar las diversas problemáticas propias de la sociedad actual. En el caso de nuestro país, los resultados de la prueba PISA aplicada en el año 2018, en el área de matemática, colocaron a Perú en el puesto 65 de 78 países. (OCDE, 2018)

Del mismo modo, las evaluaciones nacionales de logros de aprendizajes del 2019 a nivel nacional, del Ministerio de Educación (MINEDU, 2019), realizadas a 291,198 estudiantes del 2do y 4to grado del nivel primario de todo el país, arrojaron como resultados finales en el área de matemáticas, que de todos los estudiantes de 2do grado evaluados, apenas un 17% alcanzó el nivel de logro satisfactorio, mientras que el 31.9% de estudiantes se encontraba en proceso y un 51.1 % en inicio, lo que revela que más de la mitad de estudiantes evaluados de 2do grado culminaron el año escolar sin alcanzar el nivel de logro esperado y que, además, hubo una significativa baja en el porcentaje de estudiantes que lograron alcanzar el nivel satisfactorio, con respecto a la evaluación del 2016, disminuyendo de 34.1% a 17%. (Ministerio de Educación, 2019).

Del mismo modo, los resultados obtenidos en el área de matemáticas por los estudiantes de 4to grado, muestran que solo un 34% alcanzó el nivel de logro satisfactorio, mientras que 42% se encontraba en proceso, 15, 9% estaba en inicio y (lo



más preocupante) un 8,1% se encontraba en el nivel previo al inicio. Si ponemos atención al hecho de que las evaluaciones se realizan finalizando el año escolar, esto nos indicaría que 66% de los estudiantes evaluados no pudieron alcanzar el nivel necesario para ingresar al siguiente grado y que 8,1% (aprox. 1 de cada 12 estudiantes) tenían un nivel que no correspondía al cuarto grado. Lamentablemente estos resultados se repiten cada año sin experimentar variaciones que indiquen un aumento significativo de los niveles de desempeños logrados por los estudiantes peruanos. (Ministerio de Educación, 2019).

Este panorama sombrío ha sido analizado desde antes por distintos expertos en el tema como Díaz (2013) quien planteaba que los desastrosos resultados de la evaluaciones ECE del 2011, pudieron estar determinados por el grado de influencia que tiene en el aprendizaje de los estudiantes el nuevo currículum que, además de ser muy ambicioso en cuanto a los contenidos y capacidades que busca lograr, también está sustentado en el enfoque de competencias que muchos profesores aún no comprenden. Concluyendo que, sería muy difícil lograr los objetivos del currículo nacional, si los profesores continuaban enseñando contenidos y/o evaluando de la manera tradicional, solo midiendo la cantidad de información que sus estudiantes lograron memorizar.

Shuta (2020) plantea también que una de las causas por la cual los docentes no logran conseguir buenos resultados en los aprendizajes de sus alumnos, especialmente en matemáticas, es debido a que carecen de estrategias didácticas adecuadas, lo que ocasiona un uso excesivo de la pizarra, mal uso de los textos de los textos de consulta y cuadernos de trabajo, propiciando la memorización forzada de información, debido a no haber comprendido en toda su dimensión el nuevo enfoque constructivista donde niños y niñas asumen un nuevo rol en sus aprendizaje participando activamente en la construcción de sus conocimientos.

Esta problemática hace impostergable la adecuación de la enseñanza a las exigencias de los nuevos perfiles educativos, considerando que los cambios planteados con el nuevo paradigma educativo exigen poner énfasis en las estrategias didácticas, los estilos de aprendizaje y en el logro de aprendizajes significativos. Por lo cual, es necesario considerar una programación de actividades que permitan desarrollar y demostrar competencias; haciendo hincapié en la necesidad de articular la formación docente con la elaboración de materiales educativos adecuados a los niveles de desarrollo de las competencias que exige el Currículo.

Visto así, el aprendizaje a través de nuevas estrategias didácticas basadas en el aprendizaje lúdico cobra especial importancia, ya que de esta manera se impulsaría una metodología de carácter participativa y dialógica, acorde a los estilos de aprendizajes de cada estudiante; donde el empleo de materiales didácticos y juegos matemáticos posibilitarían generar aprendizajes significativos, conocimientos científicos y habilidades sociales, fomentando de paso la incorporación de los valores que los estudiantes necesitan para lograr ser en el futuro los ciudadanos que la sociedad necesita (Ministerio de Educación, 2015).

### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

A pesar de estar claramente determinado que el empleo de materiales didácticos y juegos matemáticos hacen posible lograr mejores aprendizajes en el área de matemáticas, generando conocimientos científicos, desarrollando habilidades sociales y fomentando de paso la incorporación de los valores necesarios para lograr formar los ciudadanos que la sociedad necesita; el empleo del juego como herramienta importante para lograr aprendizajes significativos en matemática, no suele encontrarse dentro de la planificación de las sesiones de aprendizaje.

Muchos son los docentes que, principalmente por desconocimiento, se aferran a modelos de enseñanza tradicional que centra su accionar en el proceso instructivo y concibe al docente como el actor principal, dando por hecho un aprendizaje receptivo, dejando de lado el aprendizaje mediado por la actividad lúdica con el cual podrían lograr valiosos aprendizajes y estimular la creatividad, permitiendo a niños y niñas conocer el mundo de una manera entretenida y participativa. En ese sentido, el juego se perfila como una forma natural y privilegiada para lograr, por medio de la experimentación y la solución de problemas, que el (la) niño (a) realice actividades que contribuyan a su desarrollo físico motor, intelectual, emocional y valorativo impulsándolo hacia su desarrollo integral. (Shuta, 2020)

El juego constituye por lo demás una de las actividades educativas esenciales y merece entrar por derecho propio en el marco de la institución escolar, mucho más allá de los jardines de infantes o escuelas de párvulos donde con demasiada frecuencia queda confinado. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO, 1980, p. 5)

Dicha desde la UNESCO (1980), la cita anterior adquiere gran relevancia, considerando que, por lo general, en el Perú, se juega con materiales concretos o juegos matemáticos cuando se va al rincón de juegos o cuando se necesita ocupar un tiempo libre, como cuando se pide al niño que juegue con un rompecabezas mientras la mamá llega a recogerlo a la hora de salida. Se sigue creyendo que eso es lo correcto dado que se establece entre el uso de juegos matemáticos y los contenidos escolares una relación puramente accesoria, para despertar el interés por algunos saberes o para no aburrirse en los ratos libres, sin darle la valorización real a los aprendizajes significativos que este tipo de actividad promueve.

Un juego matemático permite potenciar las habilidades mentales y capacidades matemáticas, porque implica un nivel de competencia que obliga al niño a enfrentarse al desafío de ganar, mediante el planteo de estrategias y toma de decisiones, lo que convierte al mismo en una estrategia didáctica divertida y emocionante, que no solo fortalece la autoestima del niño, sino que además le direcciona hacia el descubrimiento y el aprendizaje. De esa manera, emplear juegos matemáticos en la enseñanza se convierte en una nueva estrategia que posibilita un cambio notable en el abordaje de la enseñanza aprendizaje de la matemática dentro del aula escolar. (Huamán, 2015)

Para nuestro caso específico, se ha creído conveniente proponer el empleo de los cuadrados mágicos para lograr el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas, a pesar de ser un juego matemático que estuvo mucho tiempo olvidado debido al auge que tuvieron hasta hace poco los modelos de enseñanza enciclopédica que se fundamentaban en la memorización (Comes M. y Comes R., 2009; Guzmán, Ruiz, y Sánchez, 2020). Su importancia radica en que, para resolver un cuadrado mágico, no basta con saber sumar o restar, se debe, además, entender que la ubicación de los números que componen el juego se da únicamente cuando se logra colocarlos obedeciendo a un razonamiento que no es fácil de lograr solamente por tanteo. Es decir, para resolver cuadrados mágicos es necesario, además de saber sumar y restar, hacer uso de la capacidad de observación, el planteo estrategias y el empleo de un pensamiento espacial desarrollado, que al irse elevando junto con en el nivel de dificultad del juego, propiciará sólidos aprendizajes en la adición, sustracción, multiplicación y división. (Comes M. y Comes R., 2009).

El empleo de los Cuadrados Mágicos puede ser esa herramienta didáctica que necesitan los docentes de los primeros grados del nivel primario para lograr el

aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, puesto que al resolver un cuadrado mágico el estudiante se ejercitaría, mediante el juego, en el manejo de las operaciones matemáticas básicas generando nuevos descubrimientos y originando la automatización planteada por Skemp (1999).

Es por ello que en el presente trabajo de investigación, planteamos el uso de los Cuadrados Mágicos en el nivel primario como un novedoso instrumento operatorio que permitiría a los estudiantes lograr mejores aprendizajes con las operaciones aritméticas básicas y resolver situaciones problémicas, obedeciendo a los requerimientos exigidos en el Currículo Nacional que plantea el logro de las competencias matemáticas como una forma de alcanzar las habilidades necesarias para comprender, juzgar, hacer y usar la matemática en diferentes contextos y situaciones de la vida diaria (Ministerio de Educación, 2010).

## **1.2. Delimitación del problema**

### **Delimitación espacial**

Para la presente investigación se consideró como población a los alumnos del nivel primario de la Institución Educativa “Carmelitas de los Olivos” del distrito de San Martín de Porres, correspondiente a la jurisdicción de la UGEL 02 – Rímac, Dirección Regional de Lima. Grupo con el cual se llevó a cabo la sesión de aprendizaje con el cuadrado mágico como instrumento estratégico.

### **Delimitación temporal**

El presente estudio se llevó a cabo durante el tercer trimestre del año escolar 2021, con alumnos de ambos sexos cuyas edades correspondían al rango comprendido entre los 7 y los 10 años de edad, matriculados para el año 2021, en las aulas únicas de 2do, 3er y 4to grado del nivel primario de la Institución Educativa “Carmelitas de los Olivos” de San Martín de Porres.

### **Delimitación temática o conceptual**

La presente investigación se encuadra dentro de la corriente pedagógica contemporánea conocida como el constructivismo, en la cual se entiende que el aprendizaje y el desarrollo están fuertemente relacionados, a través de una relación de interdependencia, donde la experiencia emocional que se viva, a través de la relación con los demás, servirá para darle significación a lo que se aprende posibilitando así el desarrollo.

Para la pedagogía constructivista, cuyos referentes principales son Jean Piaget desde la Escuela Psicogenética y Lev Vigotsky quien formuló el núcleo de la Escuela Histórico-Cultural dentro del contexto de la Psicología Cognitiva Contemporánea; el aprendizaje que define a una persona en sus aspectos, cognitivo, social y afectivo, es el producto de una construcción propia que se produce gracias a la interacción entre la asimilación de la información que se adquiere culturalmente y los esquemas mentales históricamente desarrollados a partir de las experiencias pasadas. (Morenza, 2013).

Sin embargo, mientras que para Piaget el conocimiento adquirido mediante la interacción no es posible sin el desarrollo cognitivo previo, para Vigotsky es el

aprendizaje que se logra en la interacción con los demás, el que impulsa el desarrollo cognitivo del niño. A pesar de esta aparente contradicción, tanto en Piaget como en Vigotsky, el aprendizaje debe darse a través de la interacción y el descubrimiento, donde

el niño desarrolla acciones que lo llevan a reflexiones que permiten el logro de aprendizajes importantes y modificaciones profundas de su pensamiento, contraviniendo todos los postulados de la pedagogía tradicional que se basaban en la memoria y el aprendizaje pasivo, donde no era necesario que el niño le diera alguna significancia a la información adquirida.

Desde este enfoque es que, en este estudio, analizamos el problema de la enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas que, aún en la actualidad, privilegia a la memoria como la mejor vía para adquirir conocimientos a través de la asimilación de algoritmos y conceptos, lo que a nivel internacional nos ha llevado a ocupar los últimos lugares en las evaluaciones internacionales PISA, y quedó confirmado con las Evaluaciones Censales realizadas por el Ministerio de Educación de Perú.

De este modo es que adquiere significancia la propuesta de enseñar matemáticas a través de metodologías lúdicas que propicien la interacción del educando con sus pares y con sus maestros, de donde y como producto de la experiencia, niños y niñas puedan darle sentido (significancia) a los códigos matemáticos que enseña la escuela.

La propuesta de enseñar en el aula mediante juegos matemáticos ha tomado tal relevancia que hasta la Unesco propone su uso, buscando mejorar los programas de enseñanza, en aquellas instituciones primarias donde se practica un tipo de enseñanza

innovadora, ya que de esa manera se podría activar a grupos de estudiantes de distintos niveles en la resolución de problemas matemáticos. Incluso se recomienda que las distintas instituciones de educación superior, incluyan en sus programas de formación docente para la enseñanza primaria, el empleo de juegos pedagógicos como estrategia didáctica. (UNESCO, 1980).

La trascendencia que el aprendizaje lúdico tiene dentro de la escuela moderna se evidencia porque supera lo puramente pedagógico hasta abarcar lo psicológico y lo social. Para Piaget el juego no solo es importante porque relaciona las diferentes esferas de la personalidad, sino además porque contribuye desarrollo intelectual de los niños. De ese modo, el juego se convierte en una de las actividades que más contribuye al desarrollo integral de la persona humana.

### **1.3. Formulación del Problema**

#### **1.3.1. Problema General**

¿Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú - Período (2021)?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

- a. ¿Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la adición de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú - Período (2021)?



- b. ¿Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la sustracción de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú - Período (2021)?
- c. ¿Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la multiplicación de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú - Período (2021)?
- d. ¿Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la división de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú - Período (2021)?

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Social**

Determinar la relación que podría darse entre el uso de los cuadrados mágicos y los mejores aprendizajes de las operaciones aritméticas de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales en la educación primaria, repercutiría beneficiando directamente a la población de estudiantes del nivel primario de la institución educativa Carmelitas de los Olivos, así como a los alumnos de las demás instituciones educativas del distrito, puesto que al lograr mejores aprendizajes de las operaciones básicas fundamentales mediante el empleo en el aula de cuadrados mágicos, se obtendrían clases de matemáticas más entretenidas, dinámicas y participativas; motivándose a los alumnos a participar activamente en su propio aprendizaje de la asignatura de matemática, viabilizando así la consecución de los objetivos del curso de matemática.

Asimismo, estamos seguros que los resultados obtenidos en la presente investigación beneficiaran indirectamente, tanto a estudiantes del sector privado así como a los del sector estatal, incluidos los estudiantes del nivel secundario, ya que, siendo las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, la base concreta que posibilita el aprendizaje de otras nociones más abstractas; una vez logrado el aprendizaje de estas operaciones, el aprendizaje posterior del álgebra, la geometría espacial y la trigonometría, se daría de una forma más rápida y efectiva; logrando a su vez, mejoras en los desempeños y logros de competencias del nivel mencionado.

Por otro lado, el logro de los objetivos de esta investigación significa, permitiría establecer líneas de acción a nivel pedagógico y de gestión para modificar las metodologías pedagógicas y los modelos didácticos empleados hasta la actualidad, acarreando consecuentemente, mejoras a nivel de desempeño docente y de logro de los objetivos a nivel curricular.

#### **1.4.2. Teórica**

Actualmente, la ciencia pedagógica propone nuevas estrategias metodológicas y didácticas que buscan el logro de competencias, lo que significaría conseguir que los estudiantes puedan reconocer cuáles son los conocimientos y habilidades con los que cuentan para, basándose en ellos, formular las vías de solución más adecuadas, tomando las decisiones y ejecutando las estrategias seleccionadas (Córdova, 1998). Es decir, la escuela debe realizar actividades que exijan a los estudiantes dar su opinión, meditar,

valorar, sustentar, proponer y ejecutar; en vez de tener que aplicar de manera pasiva toda la información que memorice.

Riviére (1996) al hablar de la propuesta de Vygotski, sobre la conducta instrumental y su importancia en el desarrollo de la función psíquica superior, plantea que sin la interacción con los demás, la conducta instrumental no podría servir como mediación significativa que termine convirtiéndose en signo, es decir, la conducta instrumental que nos permite aprender convirtiendo las experiencias en formas de pensamiento y conceptos, jamás cumpliría su función mediadora si no se diera a través de la interrelación del niño con sus iguales y los adultos.

Lo que nos llevaría a colegir que aprender la matemática y sus operaciones fundamentales, de adición, sustracción, multiplicación y división, mediante juegos matemáticos (como los cuadrados mágicos) en los que cada niño pudiera interactuar al relacionarse con otros niños, podría convertirse en esa “mediación significativa” de la que habla Riviére (1996), convirtiendo el aprendizaje de las operaciones fundamentales en un proceso dinámico, interesante, comprensible y útil; donde cada “signo” matemático lograría obtener verdadera “significación”, mejorando por eso los aprendizajes.

Jugar con cuadrados mágicos, es decir accionar sobre y con ellos, es tan fácil que basta con tener nociones elementales sobre adición, para iniciar el proceso de aprendizaje y significación de las operaciones básicas con números naturales, permitiendo a los estudiantes comprender la importancia del conocimiento y manejo de estas operaciones, tanto para su desarrollo intelectual como para su crecimiento como ciudadano útil para la sociedad.

Redondo (2019) deja establecido que el uso de los cuadrados mágicos puede resultar muy útil para el aprendizaje de las matemáticas en general, dado que entender su planteamiento es muy fácil para los alumnos, aunque para resolverlos se requiera realizar un proceso de análisis y razonamiento matemático, lo que finalmente convierte a este juego en la herramienta ideal para potenciar el pensamiento matemático.

Además, jugar con los cuadrados mágicos permitirá que los estudiantes puedan aprender del error, posibilitando la verbalización de sus acciones, justificando y argumentando los procesos usados para resolver los problemas suscitados, finalmente comprendiendo y fijando el uso de las operaciones matemáticas de suma, resta, multiplicación y división.

Luego, a medida que el estudiante acceda a grados superiores, los juegos con cuadrados mágicos se irán complejizando adquiriendo otras características y formas, lo que facilitaría la adquisición de otros algoritmos y la construcción de nuevos conceptos. Propiciando un aprendizaje basado en la acción, desde un enfoque lúdico que contemple el desarrollo de la creatividad desde lo afectivo.

### **1.4.3. Metodológica**

Este estudio aplicó un diseño no experimental con un método específico el mixto (cuanti-cualitativo), de tipo descriptivo correlacional y exploratorio de estudios de caso. Para lo cual se realizó una primera fase donde se obtienen y analizan datos cualitativos y una segunda donde se analizan datos cuantitativos recogidos de la muestra. De ese modo, las interpretaciones finales

resultaron de comparar y constituir los resultados de ambos análisis. (Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista, 2014).

Así mismo, constituye un primer acercamiento científico para establecer un vínculo entre el empleo de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en la educación primaria. Es por eso que la investigación cualitativa resultó ser el tipo de investigación exploratoria más conveniente, dados los recursos con que se contaba, lo que hizo posible realizar el estudio con la muestra escogida poniendo más atención a la profundidad y la comprensión del problema que a la cuantificación de datos.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

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 del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú - Período (2021).

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- a. Determinar la relación que existe entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la adición de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú - Período (2021).
- b. Determinar la relación que existe entre el uso entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la sustracción de números naturales en

estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú - Período (2021).

- c. Determinar la relación que existe entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la multiplicación de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú - Período (2021).
- d. Determinar la relación que existe entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la división de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú - Período (2021).

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes nacionales

En el ámbito nacional, existen investigaciones que determinan diferentes abordajes al uso de diversos materiales educativos, entre ellos los cuadrados mágicos como estrategia didáctica y su implicancia determinante en el aprendizaje de las matemáticas.

En la tesis intitulada El cuadrado mágico como instrumento estratégico en el aprendizaje de la adición y sustracción en los niños y niñas del tercer grado, elaborada por Shuta y Ortega (2020), para optar el título profesional de licenciada en educación primaria en la Universidad Nacional del Altiplano de Puno; el objetivo principal fue determinar la importancia de juego del cuadrado mágico empleado como instrumento valioso para aprender la adición y la sustracción en tercer grado de primaria, avanzando así en el aprendizaje de la matemática e incrementando la capacidad de resolución de problemas. Los resultados obtenidos evidenciaron que el Cuadrado Mágico es un instrumento eficaz para ser empleado en las sesiones de aprendizaje porque contribuye a acrecentar el aprendizaje de la adición y sustracción. Lo que permitiría asumir una posición con respecto al uso general de este instrumento en las sesiones de aprendizaje de la adición y la sustracción, así como asumir las implicancias de su inclusión en la formación profesional del docente de primaria al haberse determinado su eficacia como instrumento educativo innovador.

En la tesis denominada Estrategia Jumagrasí para mejorar el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en estudiantes del tercer grado, Institución

Educativa N° 10030, realizada por Galán (2019), para obtener el título profesional de licenciada en Educación Primaria, en la Universidad Cesar Vallejo; el objetivo fue determinar el nivel de aplicación de las estrategias Jumagrasi (Juego, manipulación, gráfica y simbolización) aplicadas en las sesiones de aprendizaje para lograr el aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas, considerando que la enseñanza impartida en esta institución se basa en la memorización y no secuencia los aprendizajes en función a las etapas previas al pensamiento simbólico. Los resultados obtenidos muestran evidencia de que la aplicación de las estrategias Jumagrasi, es eficaz para lograr mejores aprendizajes en las operaciones básicas matemáticas lo que influiría a futuro para aplicar acciones que busquen que los docentes cumplan con su rol mediador, dejando de lado las clases metódicas y de problemas tipo, provocando sólidos aprendizajes en la asignatura de matemática.

Escalante (2017) en su tesis intitulada Aplicación de actividades lúdicas para mejorar el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del V ciclo de educación primaria de la Institución Educativa N° 82255. San Pablo; para optar a optar el grado académico de Maestro en Ciencias, en la Universidad Nacional de Cajamarca, tuvo como objetivo principal evidenciar el nivel de influencia que ejerce la aplicación de actividades lúdicas, entre ellos los cuadrados mágicos, en la mejora de los aprendizajes en matemática en estudiantes de quinto y sexto grado de Primaria. Los resultados obtenidos muestran fehacientemente que los sujetos de la muestra experimentaron mejoras en su desempeño gracias al uso de la metodología lúdica, ya que se comunicó previamente la intención de tal metodología, lo que originó no solo que la pasen bien, sino que además aprendieran más, colaboraran con sus pares, y desarrollaran aspectos socio-afectivos que favorecieron sus aprendizajes y sociabilidad.



En la tesis desarrollada por Díaz (2017), denominada Taller de juegos didácticos en el aprendizaje de operaciones matemáticas en estudiantes de segundo grado de primaria de la Institución Educativa emblemática San Gabriel; para obtener el grado académico de Magíster en Educación con mención en Psicología Educativa, en la Universidad César Vallejo; el objetivo principal fue establecer el efecto producido al emplear juegos didácticos mediante talleres de juegos, como estrategias para desarrollar el aprendizaje de operaciones matemáticas en estudiantes de segundo grado de primaria, buscando relieves nuevas propuestas didácticas que vinculen los modelos de enseñanza con el logro de las competencias matemáticas, tratando de solucionar el problema del bajo nivel de aprendizaje de las operaciones matemáticas que afecta a los alumnos de la institución en mención. Los resultados obtenidos dan por aceptada la hipótesis planteada, quedando establecido que el empleo de juegos didácticos en clases aumentó los niveles de aprendizaje de las operaciones aritméticas en los estudiantes de la muestra, quedando como un aporte de solución a la problemática de los aprendizajes deficientes de las cuatro operaciones básicas, así como al desarrollo de las capacidades matemáticas.

En la investigación titulada Juegos didácticos como estrategia metodológica en el aprendizaje de las operaciones matemáticas en alumnos de primaria de la I.E. N° 7080, 2016, realizada por Luna (2016) con el propósito de optar el grado académico de Maestría en Educación con Mención en Docencia y Gestión Educativa, el objetivo principal fue precisar el impacto de aplicar Juegos didácticos en el aprendizaje de las operaciones matemáticas en los estudiantes de primaria. Los resultados obtenidos ponen en evidencia que las dificultades que presentan los estudiantes de primaria, con respecto al aprendizaje de la lectura, escritura, representación gráfica, consecución de fracciones equivalentes y realización de la suma de fracciones,

pueden ser superadas una vez aplicados los juegos didácticos, con lo que se podría superar las dinámicas educativas tradicionales aplicadas en clase.

En la tesis realizada por Meléndez y Zavaleta (2015), *Influencia de los juegos matemáticos en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas en el área de matemática en educandos de 3er grado de educación primaria de la I.E.P. Max Planck College*; para obtener el título de Licenciado en Educación Primaria, el objetivo fue dejar establecida la influencia de los juegos matemáticos para lograr el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas en matemáticas con lo cual se lograría que los docentes desistieran de continuar empleando métodos memorísticos para enseñar y así los estudiantes podrían mejorar sus desempeños hasta entonces deficientes. Los resultados obtenidos concluyen que después de la aplicación de los juegos matemáticos, en las sesiones de aprendizaje, los estudiantes lograron mejorar significativamente el aprendizaje de las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, por lo que se dio por aceptada la hipótesis general de la tesis.

## **2.2. Antecedentes internacionales**

En el ámbito internacional, se han realizado varias investigaciones que plantean diferentes abordajes para el empleo de los materiales educativos, entre ellos los cuadrados mágicos, como estrategia didáctica y su influencia determinante en el aprendizaje específico de las operaciones matemáticas y del aprendizaje en general de la ciencia matemática.

Benavides y Reyes (2021) elaboraron una investigación titulada *Estrategia lúdico pedagógica para fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas*

matemáticas, en los estudiantes de cuarto grado; para obtener el título de Especialista en Pedagogía de la Lúdica, en la Fundación Universitaria Los Libertadores, con el objetivo principal de fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas como la adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, mediante el empleo de juegos en plataformas interactivas TICs, integradas con juegos conocidos como loterías, crucigramas y bingos; vistas las dificultades que presentan los alumnos al resolver problemas matemáticos. Los resultados obtenidos ponen en evidencia que se pueden fortalecer los aprendizajes de las operaciones básicas matemáticas en estudiantes de cuarto grado, gracias al empleo de algunas herramientas tecnológicas en plataformas y materiales concretos lúdicos tales como loterías, crucigramas y bingos, diseñados especialmente para desarrollar un aprendizaje interactivo, lúdico y en tiempo real, durante las sesiones en el aula.

En la tesis *Influencia de las Técnicas Lúdicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Matemática de los niños del tercer grado de E.G.B. de la Unidad Educativa Digna Beatriz Cerda Neto*, planteada por Guishca y Murillo (2017); para obtener el Título de Licenciadas en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica, en la Universidad Técnica De Cotopaxi, el objetivo principal fue realizar un diagnóstico sobre la problemática en el proceso de enseñanza- aprendizaje en el área de Matemática y el porqué de la ausencia en clases del uso de técnicas lúdicas enfocadas a mejorar los aprendizajes de los estudiantes. Los resultados obtenidos evidencian que el empleo de técnicas lúdicas para facilitar la enseñanza de la matemática resulta ser una estrategia práctica y divertida que contribuye de manera importante en la adquisición de conocimientos en el área en mención.

En la tesis intitulada: *Material Lúdico para Matemáticas*, presentada por Véliz (2016) ; para optar el título de Licenciada en Ciencias de la Educación Mención

Educación Básica, se tuvo como objetivo principal implementar el uso de materiales lúdicos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en el 6to y 7mo año EGB de la escuela fiscal mixta “John F. Kennedy”, porque a través de esta investigación se pretende generar un cambio en educación, basado en el empleo de recursos didácticos acordes a la ciencia. Los resultados obtenidos evidenciaron que como producto de implementar el material lúdico en las clases de matemáticas se puede generar un impacto positivo en el rendimiento escolar de los estudiantes haciendo posible lograr que las sesiones de aprendizaje sean realmente motivadoras, creativas y permitan mejorar el aprendizaje de la matemática.

Torres (2019), en su tesis *La Lúdica Matemática en la Enseñanza de las Operaciones Básicas de Suma, Resta, Multiplicación y División de Grado Sexto de Educación Básica Secundaria*; para optar el Título de Especialista en Pedagogía de la Lúdica, en la Fundación Universitaria Los Libertadores, tuvo como objetivo principal determinar los factores determinantes de la falta de interés y desmotivación para el aprendizaje de las operaciones básicas y otras varias temáticas propias del grado, dadas las repercusiones negativas que esto conlleva en la vida de los estudiantes. Los resultados obtenidos en la investigación demuestran que la propuesta lúdico matemática planteada favorece y refuerza la enseñanza de las operaciones básicas con números naturales, donde los juegos matemáticos (entre ellos los cuadrados mágicos) se convierten en valiosas herramientas que permiten lograr aprendizajes que coadyuvan al desarrollo de habilidades para el trabajo colectivo, la creatividad, el aprendizaje, la convivencia, las relaciones sociales y la felicidad.

En la tesis desarrollada por Ríos (2018), bajo el título, *El uso de recursos didácticos innovadores y creativos como estrategia para mejorar el proceso de*

enseñanza-aprendizaje de la multiplicación en cuarto grado B de la Escuela Miguel Riofrío; con el propósito de obtener el grado de Licenciada en Ciencias de la Educación; Mención: Educación Básica, en la Universidad Nacional de Loja, el objetivo principal fue demostrar la efectividad de la aplicación de novedosos y creativos recursos didácticos para mejorar la enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y de igual manera lograr el desarrollo de habilidades, destrezas y capacidades para desenvolverse en la vida diaria. Los resultados evidenciaron que el empleo de diversos recursos didácticos innovadores y creativos contribuyen en mejorar los procesos de enseñanza y el aprendizaje de la multiplicación; además, se comprobó que la aplicación de recursos didácticos innovadores y creativos en clases, son efectivos también para el desarrollo de habilidades, destrezas y capacidades para desenvolverse en la vida diaria.

Castellar, Miranda y Paredes (2016), en su tesis Estrategias lúdicas para la enseñanza de las operaciones básicas con números enteros en los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Técnica Agropecuaria La Buena Esperanza; para optar al título de especialista en pedagogía de la lúdica, en la Fundación Universitaria Los Libertadores, el objetivo principal fue establecer el vínculo entre el deficiente desempeño académico mostrado en las evaluaciones externas y el desconocimiento por parte de los docentes de estrategias lúdicas que faciliten los aprendizajes que permitan dinamizar las diferentes áreas de desarrollo, a través de la integración y la transversalidad en el currículo. Los resultados obtenidos concluyen que es de vital importancia partir desde el conocimiento que el estudiante posee para encaminar la enseñanza hacia el aprendizaje de los números enteros, por lo que, es conveniente elaborar y ejecutar un plan de trabajo que concuerde con las acciones curriculares programadas y obtenga como resultado significativas mejoras en la enseñanza de las

operaciones básicas con números enteros por medio de estrategias lúdicas de los cuales los cuadrados mágicos forman parte.

## **2.3. Bases Teóricas o Científicas**

### **2.3.1. Uso de los cuadrados mágicos**

#### **2.3.1.1. Definición sobre Cuadrados Mágicos**

El cuadrado mágico es un tablero cuadriculado donde la cantidad de filas y de columnas es la misma, en el cual se deben colocar una serie de números enteros, que cumplan con la condición que, al sumar los números colocados, tanto en las filas como en las columnas o las diagonales principales, siempre dé como resultado el mismo número. (Alegría, 2009)

La definición matemática, dice que un cuadrado mágico de orden “n” es un cuadrilátero compuesto por “n” filas y “n” columnas, en cada uno de las cuales se deben escribir los **n** primeros números naturales, tal que, “la suma de todos los números de cada fila, columna o ambas diagonales, es siempre constante”. Dicho valor, se define como la “constante mágica”, que sería:  $n(n^2 + 1)/2$  (ver figura 1).

De ese modo se puede obtener ese valor, solo con sumar los 9 primeros números naturales y dividir el resultado por 3 (como se observa en la figura 1), para hallar la constante mágica (15) de un cuadrado mágico que tiene 3 cuadrículas de lado. (Alegría, 2009)

**Figura 1.** *Modelo de cuadrado mágico de base 3*

<b>2</b>	<b>9</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

Fuente: Alegría (2009)

### **2.3.1.2. Importancia de los cuadrados mágicos**

La importancia del empleo de cuadrados mágicos en las sesiones de aprendizaje de matemáticas radica en que al construirlos y resolverlos se puede conocer y reforzar el aprendizaje de la adición, la sustracción, la multiplicación y la división, variando el grado de complejidad en función del nivel etario con el que se trabaja, en el aula.

También es importante emplear cuadrados mágicos, en las sesiones de aprendizaje, porque permiten demostrar didácticamente las propiedades aritméticas de la adición y la multiplicación, así como la factorización de números naturales. Incluso, son tan eficientes como estrategia didáctica en la enseñanza de la matemática que su teoría y métodos de construcción son de fácil aplicación para resolver los sistemas de ecuaciones que tengan varias variables.

Otros juegos más complejos como Cuadrado mágico reversible, Cuadrado mágico instantáneo, Cuadrado mágico casi instantáneo, Cuadrado mágico del cumpleaños, Calendario mágico, Sudoku relámpago y otros, son posibles de resolver luego que los estudiantes aprendan a resolver y crear

cuadrados mágicos convencionales, lo que potencia el desarrollo de un pensamiento matemático complejo. (Comes y Comes, 2009)

### **2.3.1.3. Objetivos de los Cuadrados Mágicos**

- Emplear Cuadrados Mágicos como estrategia lúdica sirve para despertar la curiosidad y la motivación de los estudiantes hacia otros procedimientos y métodos matemáticos.
- Desarrollar la creatividad del resolutor, activando a la vez, varios conocimientos previos a las operaciones básicas, como nociones espaciales, clasificación y seriación, nociones de conservación de número y secuencias numéricas.
- Reforzar el planteo de estrategias, puesto que el tanteo como técnica de resolución, está demostrado, no funciona o en todo caso, significa pérdida de tiempo y energías.

De esta manera vamos reconociendo la posibilidad convertir la enseñanza de la matemática a través del empleo de Cuadrados Mágicos en el aula, en una actividad placentera y entretenida, contribuyendo de esta manera a fortalecer una actitud positiva hacia la asignatura. Postura opuesta a la opinión conservadora de quienes creen que la enseñanza de las operaciones matemáticas, no puede ser entretenida, confundiendo lo formal con lo aburrido.

Generalizando, podemos añadir que el empleo de los Cuadrados Mágicos como una estrategia novedosa para viabilizar el aprendizaje de la matemática puede emplearse, dada la complejidad de algunos cuadrados,



también con estudiantes de secundaria que manejan matrices y sistemas de ecuaciones complejas. (Alegría, 2009)

### **2.3.2. El aprendizaje de operaciones matemáticas básicas**

#### **2.3.2.1. Definición sobre aprendizaje**

Muchas aproximaciones conceptuales, realizadas desde diversos paradigmas y teorías, se han dado desde una visión parcializada, incluso tergiversada (Castellanos y Grueiro, 1999). Conceptualizaciones que terminaban definiendo al aprendizaje como un proceso que está limitado al aula (aprendizaje formal) y a determinadas edades en las que es viable preparar al individuo para su vida profesional adulta; proceso en el cual se prioriza el desarrollo cognitivo y la acumulación de saberes, desplazando a un segundo lugar los aspectos, afectivo-emocional y ético. Así también, como un proceso individual que prepara a la persona en la adquisición de conocimientos, hábitos, destrezas y actitudes, como vías de socialización y adaptación al medio; dejando de lado aspectos como la construcción y descubrimiento de la subjetividad y el desarrollo de la personalidad.

Para Castellanos y Grueiro (1999), aprender es un proceso que ocurre durante toda la vida, abarcando diversos espacios, tiempos y formas. Para la investigadora citada, el aprender es una forma de permanente crecimiento y está vinculado necesariamente a las necesidades, experiencias y contexto histórico-cultural concreto, de cada persona.

De ese modo, el aprendizaje no solo sería un proceso de desarrollo intelectual, sino, además, de desarrollo emocional; ya que a través del

aprendizaje se construyen conocimientos y se desarrollan destrezas y capacidades, del mismo modo que se forman sentimientos, valores e ideales, convirtiéndose entonces, en una fuente de enriquecimiento afectivo.

Para la Teoría del Constructivismo Social, con la cual coincidimos, el aprender es, sobre todo, un proceso participativo, cooperativo e interactivo entre los miembros de un colectivo. Es, en la interacción dialógica con los otros, que los individuos se desarrollan como seres sociales, solidarios, inteligentes, críticos y autocríticos, que tomaran decisiones y solucionaran problemas en su medio.

Citando a Vigotsky:

En el desarrollo cultural del niño toda función aparece dos veces: primero, entre personas (de manera interpsicológica), y después, en el interior del propio niño (de manera intrapsicológica)... Todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre los seres humanos.(Vigotsky, 1979, p. 20).

Visto así, aprender supone el tránsito de lo interpsicológico a lo intrapsicológico, de la regulación externa a la autorregulación. Es finalmente, el proceso por el cual los individuos interiorizan los productos de su cultura y logran la madurez psicológica que le aseguren la capacidad de control y autocontrol, necesarios para transformar a su medio y a sí mismo.

Es Vigotsky quien plantea el concepto de Zona de desarrollo próximo refiriéndose a la distancia existente entre el desarrollo psíquico actual del niño, cuando éste puede trabajar por sí solo (zona de desarrollo real); y su nivel de desarrollo potencial, que es el nivel que el niño puede lograr (zona

de desarrollo potencial). El tránsito por la zona de desarrollo próximo, por medio de la mediación pedagógica, es lo que convertirá lo potencial en desarrollo real del niño.

Desde Teoría del aprendizaje conceptual, Jerome Bruner conceptualiza el aprendizaje como un proceso en el cual el niño descubre los nuevos conceptos de forma inductiva, lo que pone en claro que el aprender va más allá de la memorización de información o algoritmos de manera mecánica, entendiéndose así que este proceso lleva a la consecución de las capacidades que harán posible el solucionar problemas, desde la reflexión de la situación problemática planteada. De esta manera queda claro que la educación en la escuela debe observar, sobre todo, la búsqueda de nuevas vías de solución a los problemas y a la resolución de problemáticas ligadas al contexto y a las características de la sociedad contemporánea. (Camargo y Martínez, 2010).

En la Teoría del aprendizaje conceptual, el aprendizaje se cimienta en la necesidad de que el estudiante asuma un rol activo y sea capaz de dirigir por sí mismo el proceso de formación de conceptos. Es a través del intercambio de sus potencialidades, experiencias y disposiciones, con el medio y la cultura, que el individuo construye activamente su mundo de conocimientos. Siendo una práctica viable de la teoría de la enseñanza, el aprendizaje por descubrimiento estimula el desarrollo del potencial intelectual, ya que es un medio ideal para estimular el pensamiento simbólico, la creatividad del individuo, la motivación intrínseca y la potenciación de la memoria.

El psicólogo y pedagogo norteamericano David Ausubel (1984) en su Teoría del aprendizaje significativo, concibe el aprendizaje como un proceso por medio del cual todas las ideas e información, procesadas simbólicamente, son relacionadas con los conocimientos previos del individuo, haciendo que estos se modifiquen. Hablamos entonces de una acción recíproca entre la nueva información y las nociones preexistentes en la estructura cognoscitiva del individuo.

Para Ausubel (1984), el aprendizaje puede ser por repetición, significativo, por recepción o por descubrimiento, lo que supone en todos los casos, un proceso inicial de búsqueda y de reorganización de la información. Sin embargo, solo será un aprendizaje significativo si el estudiante vincula la nueva información con su estructura de conocimiento preexistente y el tema a aprender tiene un determinado sentido para el estudiante.

Jean Piaget entiende el aprendizaje como una reorganización permanente de las estructuras cognitivas del sujeto (Saldarriaga-Zambrano, et. al., 2016). Un proceso que implica el adaptarse a situaciones de cambio, mediante los procesos de asimilación y acomodación, en medio de una equilibración constante. Donde la asimilación es el modo en que el individuo incorpora nueva información o experiencias, a las ideas ya existentes, luego de enfrentarse a un estímulo del entorno, y la acomodación es el proceso por el que el individuo transforma su estructura cognitiva, modificando la información ya estructurada, facilitando así la incorporación de nuevos conocimientos. La equilibración constante, refiere a que, como consecuencia de las influencias externas que sufre el individuo se crean conflictos o desequilibrios, que generan procesos de reestructuración interna que

concluyen en un nuevo estado de equilibrio, que producen el desarrollo humano.

De esta manera queda claro, que la tesis central de la teoría de Piaget, le concede un carácter fundamental al desarrollo, el cual obedece a sus propias leyes, de preparación y formación de las estructuras lógicas y de la búsqueda constante de un equilibrio que se refleja en una lógica que finalmente conduce a la adaptación. Adaptación que en Piaget significa desarrollo.

#### **2.3.2.2. Conceptualización del aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas**

Los niños pequeños actúan sobre los objetos reales y al manipular los mismos realizan acciones como añadir y quitar, unir y separar, las que le permitirán acceder a la adición y la sustracción de números naturales. A medida que vayan diferenciando entre reunir y separar, entre quitar y añadir, irán tomando conciencia del esquema de esas transformaciones, dándose cuenta de todos los aspectos que componen una operación aritmética. (Fernández, 2007)

Pero operar con la adición y sustracción implica mucho más que solo contar y recontar una cantidad de cosas. Detrás de las acciones de aumentar y quitar, se esconde una transformación de cantidades discretas, que puede resultar compleja para un niño pequeño, puesto que al realizar una de estas acciones se debe recordar y pensar de manera conjunta, en lo que inicialmente

se tenía, en la transformación que se realizará y en lo que se obtiene al final. (Fernández, 2007)

Según Geissler (1979), para que un niño(a) pueda lograr asimilar los conceptos de suma, resta, multiplicación y división, y proceda adecuadamente al aplicar el algoritmo correspondiente, antes deberá haber desarrollado las estructuras previas, ligadas a la construcción del concepto de número. Del mismo modo, dado que el aprendizaje de la matemática obedece a una secuencialidad que va desde lo simple a lo complejo, y de lo concreto a lo abstracto, el aprendizaje de la adición y la sustracción son procesos precursores del aprendizaje de la multiplicación y la división.

Las operaciones básicas, permiten hacer frente a situaciones que requieren el uso de números, lo que las convierte en una adquisición esencial para la formación de conocimientos. Para esto, resulta de vital importancia (Fernández, 2007) que los estudiantes dominen las leyes de los signos para poder identificar la operación matemática que deberán realizar cada vez que se enfrenten a una situación problemática en su vida diaria.

Los procedimientos que se emplean para calcular los resultados de las operaciones matemáticas son los algoritmos y estos, siendo procedimientos generales, sirven para resolver toda clase de problemas que mantengan la misma prescripción, aunque difieran en su forma. Así, un algoritmo es una serie finita de reglas a aplicar en un determinado orden a un número finito de datos, para llegar con certeza, es decir, sin indeterminación ni ambigüedades, en un número finito de etapas, a cierto resultado independientemente de los datos. (Gamazo, 2018).

Visto lo anterior, podemos concluir que el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas, es el proceso secuenciado y constitutivo, por el cual, y como resultado de la práctica contextualizada los estudiantes hacen suyos los conceptos y algoritmos de la adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, facultándolos para resolver problemas complejos, tanto en la escuela como en cualquier otro ámbito en el que su uso sea necesario.

### **2.3.2.3. Definición sobre operaciones básicas**

Las Operaciones básicas de adición, sustracción, multiplicación y división, son la columna vertebral en la enseñanza de la Matemática, en el nivel de educación primaria (Ríos, 2018), considerando que son operaciones matemáticas que ayudan a desarrollar la capacidad de resolver problemas complejos, tanto en la escuela como en cualquier otro ámbito en el que su uso sea necesario.

**La suma o adición**, es la operación básica, que “consiste en reunir las unidades de dos o más números, cada una de ellas por separado, cuyo resultado será otro número formado por tantas unidades como tengan sus componentes, con lo que se hace referencia al efecto de añadir o agregar.” (Ríos, 2018); y su aprendizaje supone que el alumno pueda realizar con suficiencia y de forma oral adiciones con cantidades pequeñas; demuestre dominio de la terminología y de las propiedades de la adición; realice correctamente adiciones de forma escrita con cantidades mayores y resuelva problemas aritméticos de enunciado verbal de adición. (Geissler, 1979)

**La resta o sustracción**, “es una operación sencilla en la que a un conjunto se le sustraen o restan componentes. Una resta implica la directa reducción de un todo. La resta o sustracción también es considerada como una adición negativa.” (Ríos, 2018). Su aprendizaje supone que el alumno pueda realizar con suficiencia y de forma oral, sustracciones con cantidades pequeñas; demuestre dominio de la terminología; comprenda que la sustracción es una operación inversa a la adición; realice de forma escrita sustracciones con cantidades mayores y resuelva problemas aritméticos de enunciado verbal de sustracción. (Geissler, 1979)

**La multiplicación** es la operación matemática consistente en sumar un número (multiplicando) el número de veces que ordene otro número llamado multiplicador. O bien, multiplicar significa repetir una cantidad de manera automática, en la que los números comprometidos obedecen a diferentes contextos, donde el multiplicando es un cardinal completo que indica la cantidad que habrá de repetirse según lo indique multiplicador. (Ríos, 2018). El alumno que domine esta operación deberá, demostrar dominio de las tablas de multiplicación; dominio de la terminología y propiedades de la multiplicación; realizar con suficiencia y de forma escrita, multiplicaciones con cantidades de dos o más cifras y resolver problemas aritméticos de enunciado verbal de multiplicación. (Geissler, 1979)

**La división** es una operación matemática por medio de la cual una cantidad llamada dividendo es repartida en partes iguales determinadas por otra cantidad llamada divisor, donde el monto de cada parte obtenida se llama cociente. Puede darse el caso de que al realizar el reparto quede sobrando una cantidad, la cual se llama residuo o resto. (Ríos, 2018). Para demostrar su



dominio el alumno deberá manejar la terminología de la división y comprender que es una operación inversa a la multiplicación; realizar con suficiencia y de forma escrita, divisiones con divisores de 1, 2 y hasta 3 cifras, y resolver problemas aritméticos de enunciado verbal de división. (Geissler, 1979)

#### **2.3.2.4. Importancia de las operaciones matemáticas básicas**

Una de las razones fundamentales para enseñar las operaciones básicas matemáticas en la escuela es sentar las bases para posibilitar el desarrollo de un razonamiento lógico matemático, que permita a los estudiantes solucionar problemas en la sociedad en la que vivan.

A partir de la resolución de problemas matemáticas, aprender las operaciones básicas matemáticas con números naturales significa aprender a darles significado a las operaciones de suma, resta, multiplicación y división; identificando y diferenciando la una de la otra, con el claro objetivo de alcanzar mejores niveles de desempeño, asimismo aprender las operaciones básicas matemáticas agiliza la resolución de problemas. (MINEDU, 2013)

Con referencia al desarrollo de un pensamiento lógico y ordenado, la apropiación de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división, permite a los estudiantes una independencia cognitiva que les ayuda a enfrentarse a nuevas situaciones y adaptarse a los cambios, así como entender conceptos matemáticos de nivel superior que contribuyen a lograr el éxito en la vida social y profesional de las personas.

## 2.4. Marco Conceptual (de las variables y dimensiones)

- **Aprendizaje de la matemática:** Proceso por el cual se forma ciudadanos aptos para indagar, planificar, clasificar información, que les permita comprender su mundo, actuando sobre él, tomando decisiones y resolviendo problemas de manera creativa. Proceso por el cual los estudiantes llegan a traducir diversas situaciones a expresiones matemáticas, desarrollando de forma progresiva sus comprensiones, a través de los recursos matemáticos, estrategias heurísticas y metacognitivas; argumentando sus procesos. (MINEDU, 2019)
- **Cuadrados mágicos:** Juego matemático que consiste en llenar una tabla cuadrada en la que existe una determinada cantidad de filas por la misma cantidad de columnas, donde se deben colocar una serie de números enteros, que cumplan con la condición de que la adición de los números ubicados en cada columna, fila o diagonal principal, sea siempre la misma. (Alegría, 2009).
- **Operaciones aritméticas básicas:** Son aquellas operaciones conocidas como adición, sustracción, multiplicación y división, que obedecen a un procedimiento o algoritmo, con el que partiendo de un determinado número de datos se obtiene un resultado, y con los que es posible desarrollar la capacidad de resolver problemas complejos, tanto en la escuela como en cualquier otro ámbito en el que su uso sea necesario. (Ríos, 2018).
- **Razonamiento matemático:** Es la capacidad que engloba diversas formas de pensamiento específicas, como generalizar, conjeturar, argüir, exponer, comprobar y hallar excepciones a la regla. El incremento de esta capacidad se trabaja permanentemente mientras se aprende matemáticas. (MINEDU, 2006)
- **Competencia Matemática:** Es la habilidad para emplear y realizar las combinaciones de números, operaciones, algoritmos y simbolismos matemáticos, necesarias para elaborar y explicar distintos tipos de información, así como para

aumentar los conocimientos con respecto a situaciones ligadas a la cantidad o al espacio en la realidad, así como para la resolución de problemas relacionados al contexto real y con la vida laboral. (Departamento de Educación, 2009)

- **Resolución de problemas:** Resolver problemas matemáticos es el “eje vertebrador del contenido matemático, ya que pone de manifiesto la capacidad de análisis, comprensión, razonamiento y aplicación. Además, se propone como un contenido específico y aparece como una competencia básica que los alumnos deben adquirir.” (Blanco y Cárdenas, 2015).
- **Conocimiento didáctico matemático:** Es el conocimiento que pone en relieve al docente que es capaz de enseñar a los estudiantes, un saber matemático, que inclusive, ya ha sido dado explícitamente. Donde, aunque el propósito del profesor, no es detectado por sus estudiantes, sin embargo, se establece un contrato didáctico entre estudiantes y profesor, en el que cada uno sabe lo que quiere del otro. (Ramírez, 2017).
- **Conocimiento pedagógico:** Es un tipo de saber que supone un entendimiento adecuado de la pedagogía en general, conocimientos que pueden ser aplicados en cualquier disciplina, objetivo de aprendizaje, estrategia didáctica y técnicas de trabajo en el aula (Mochón y Morales, 2010).
- **Conocimiento pedagógico matemático.** - Conocimiento pedagógico que supone poseer el dominio de las técnicas pedagógicas, un conocimiento profundo sobre el tema y un conocimiento genérico para la enseñanza de la matemática. Lo que se complementa con el conocimiento de los contenidos del área, el conocimiento de la matemática como instrumento para enseñar y el saber matemático común. (Fonseca, 2009)

## CAPÍTULO III

### HIPÓTESIS

#### 3.1 Hipótesis General

Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas de números naturales, en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Perú – Período (2021).

#### 3.2 Hipótesis Específicas

- a. Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la adición de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú – Período (2021).
- b. Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la sustracción de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú – Período (2021).
- c. Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la multiplicación de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú – Período (2021).
- d. Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la división de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú – Período (2021).

### **3.3 Variables (definición conceptual y operacional)**

#### **3.3.1. Definición conceptual**

**(V1)** Uso de los cuadrados mágicos:

El cuadrado mágico es un tablero cuadrado donde la cantidad de filas y de columnas es la misma, en el que se colocan una serie de números enteros, que cumplen la condición que, al sumarlos, tanto en las filas como en las columnas o diagonales principales, siempre dé como resultado el mismo número. (Alegría, 2009)

**(V2)** Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas:

Proceso dialéctico en el que, por medio de la experimentación y como resultado de ella, dentro de un contexto socio cultural, el estudiante hace suyos de determinados conceptos y desarrolla formas de pensamiento, de sentimientos y actuación que producen cambios relativamente duraderos y generalizables, en su personalidad; cambios que le permitirán adaptarse y transformar la realidad en la que vive.

#### **3.3.2. Definición operacional**

**(V1)** Uso de los cuadrados mágicos:

Manejo del tablero cuadrado donde la cantidad de filas y de columnas es la misma, y en el que se deben colocar una serie de números enteros, que cumplen la condición que, al sumarlos, tanto en las filas como en las columnas o diagonales principales, siempre dé como resultado el mismo número.

**(V2) Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas:**

Proceso secuenciado y constitutivo, por el cual, y como resultado de la práctica contextualizada los estudiantes hacen suyos los conceptos y algoritmos de la adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, facultándolos para resolver problemas complejos, tanto en la escuela como en cualquier otro ámbito en el que su uso sea necesario

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA**

#### **4.1 Método de investigación**

Para la presente investigación se empleó el método científico, como método general, dada la naturaleza de los objetivos. Esta investigación tuvo un enfoque mixto (cuali-cuantitativo), considerando que, para determinar los resultados, se realizó en primer lugar un registro cualitativo, y posterior análisis e interpretación de valores estadísticos. (Vara, 2015)

#### **4.2 Tipo de investigación**

Esta investigación es de tipo básico ya que se parte de un marco teórico y se continúa manteniendo en él, con el objetivo de incrementar los conocimientos científicos existentes sobre una determinada problemática ligada al campo educativo. (Vara, 2015)

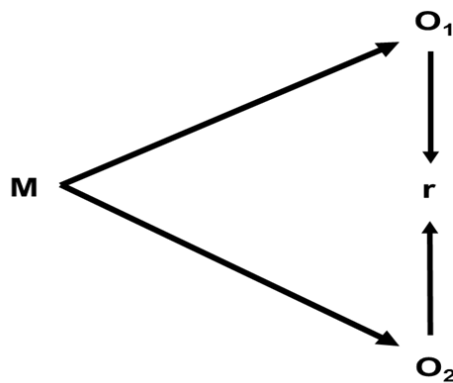
#### **4.3 Nivel de investigación**

Es una investigación descriptiva correlacional simple porque el propósito del investigador es describir determinados fenómenos educacionales y las situaciones en que estos se dan, para determinar de qué manera se manifiestan. Es decir, se pretende recolectar información que permita un acercamiento, de forma independiente o conjunta, a los conceptos o variables que se refieren a la realidad educativa que se investigará, para determinar finalmente cómo se relacionan o vinculan esos conceptos o variables, y establecer la correlación existente.

#### 4.4 Diseño de investigación

Esta investigación utilizó un diseño mixto concurrente (Hérendez et. al, 2014), ya que usamos la data cuantitativa y cualitativa respectivamente. En este acercamiento el investigador recolecta ambas datas, las analiza por separado y luego compara ambos resultados para ver si los resultados confirman o no, cada una.

La clave de esta suposición es que ambas datas, cualitativa y cuantitativa, proveen información de diverso tipo y juntas producen resultados que deberían coincidir. (Creswell, 2014); con el propósito de contrastar el grado de relación entre las variables del estudio.



Donde las variables son:

**M** = Estudiantes de 2do, 3ro y 4to grado del nivel primario

**O<sub>1</sub>** = Uso de los cuadrados mágicos

**O<sub>2</sub>** = Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas

**r** = Relación



#### 4.5 Población y muestra

La población estuvo compuesta por los 77 alumnos matriculados en el nivel primario de la Institución Educativa Privada “Carmelitas de los Olivos” del distrito de San Martín de Porres y el muestreo se realizó desde la segunda quincena del mes de agosto del 2021.

Obedeciendo a los criterios de inclusión y exclusión que se detallan a continuación se eligió la muestra:

Criterios de inclusión:

- Alumnos matriculados en el presente año, en los grados de 2do, 3er y 4to de primaria, por ser los grados donde se aprende y finalmente se consolida el aprendizaje de las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división de números enteros.
- Alumnos de sexo masculino y femenino.
- Alumnos con edades que fluctúen entre 7 y 10 años.
- Alumnos del turno mañana.
- Alumnos que tengan la firma del consentimiento informado.
- Alumnos de la Institución Educativa Privada “Carmelitas de los Olivos” del distrito de San Martín de Porres.
- Criterios de exclusión:
  - Alumnos del nivel de Educación Inicial.
  - Alumnos de los grados 1ro, 5to y 6to. Correspondientes al nivel primario.
  - Alumnos con edades menores a 7 años o mayores a los 10 años.
  - Alumnos con necesidades educativas especiales.

- Alumnos de otras instituciones educativas particulares del distrito de San Martín de Porres.

El tipo de muestreo escogido para esta investigación fue el no probabilístico intencional o por criterio, puesto que la elección de los sujetos muestrales se realiza partiendo de los conocimientos y pericia del investigador.

De esa manera se determinó que la investigación se enfocará en 35 alumnos de sexo masculino y femenino, con edades que van de los 7 a los 10 años, matriculados en las aulas únicas de 2do, 3ro y 4to grado, de primaria de la Institución Educativa Privada Carmelitas de los Olivos.

#### **4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para esta investigación se utilizó una herramienta de tipo cuantitativo y una herramienta de tipo cualitativo, las cuales son:

##### **1. Herramienta de tipo cuantitativo**

Cuestionario estructurado Encuesta cerrada para los alumnos de 2°, 3° y 4° grado del Colegio Carmelitas de Los Olivos, para la variable cuantitativa: Uso de los cuadrados mágicos.

Como Instrumento de medición del nivel de comprensión del juego Cuadrados mágicos, se hizo uso de una Encuesta Cerrada, diseñada por el investigador, la cual fue validada por medio del juicio de expertos y demostrada su fiabilidad a través del Alfa de Cronbach. El instrumento consta de 13 ítems, que están distribuidos en 3 escalas. Mide, en primer lugar, el nivel de reconocimiento del cuadrado mágico, la capacidad para lograr descubrir las ocho operaciones

necesarias para resolver el cuadrado mágico y posibilidad de comprensión cabal del juego a través de la ubicación correcta de las ocho operaciones descubiertas en el tablero de tres por tres.

### **Fiabilidad**

Para el caso del Cuestionario estructurado Encuesta cerrada, la consistencia interna fue medida con el Alfa de Cronbach, el cual es un coeficiente que se usa para evaluar en qué medida se relacionan los ítems del instrumento que se empleará, midiendo de esa manera el nivel de confiabilidad del tipo consistencia interna que la escala propuesta. Para dicho fin se realizó un piloto con los estudiantes del 4to grado de la muestra, con lo que se obtuvo que el instrumento presenta una confiabilidad de 0.87; lo que significa que el instrumento tiene una confiabilidad alta.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum s^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

K = es el número de ítems = 13

$\sum S^2$  = Sumatoria de varianzas de cada ítem = 1.51

$S_T^2$  = Varianza de la suma de los ítems = 7.69

$\alpha$  = Coeficiente de Alfa de Cronbach = 0,87

## **2. Herramienta de tipo cualitativo**

Guía de revisión documental, como instrumento para la variable cualitativa:

Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas.

Como Instrumento para la revisión documental se empleó una Guía, diseñada por el investigador. El instrumento consta de varias escalas que, a través de 11 ítems, corresponden a las cuatro dimensiones de aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas (aprendizaje de la adición, aprendizaje de la sustracción, aprendizaje de la multiplicación y aprendizaje de la división); a través de las cuales se recabó datos importantes que permitieron comprender los procesos dialécticos por los que, por medio de la experimentación y como resultado de ella, dentro de un contexto socio cultural, un estudiante puede aprender los conceptos relacionados al aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas y desarrollar formas de pensamiento, de sentimientos y actuación que producen cambios relativamente duraderos y generalizables, en su personalidad.

En el caso del Guía de revisión documental para la variable Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas, la validación y confiabilidad del instrumento se obtuvo mediante el juicio de expertos considerando que,

...es un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación que se define como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones (Robles y Rojas, 2015, p. 32).

De ese modo, los instrumentos empleados permitieron la realización del análisis de fiabilidad que finalmente validó los resultados obtenidos.

Los resultados que se consiguieron corresponden efectivamente a la investigación realizada con la muestra en cuestión, comprobándose que corresponden a 15 niños de 8 años, matriculados en el aula única de 2do grado, 10

niños de 9 años, del aula única de 3er grado y 10 niños de 10 años, del aula única de 4to grado. Lo que permitió cumplir con los criterios de inclusión planteados en el proyecto: Alumnos matriculados en el año lectivo 2021, en los grados de 2do, 3er y 4to de primaria, de sexo masculino y femenino, cuyas edades que fluctúen entre 7 y 10 años, matriculados en el turno mañana, cuyos padres firmaron consentimiento informado, todos ellos matriculados en la Institución Educativa Privada “Carmelitas de los Olivos” del distrito de San Martín de Porres.

Acerca de la metodología planificada para la recolección de los datos necesarios para cumplir con los objetivos de la investigación, hubo que realizarse algunos cambios originados por la cuarentena planteada a raíz de la pandemia por la Covid 19.

Por ello, para la recolección de datos correspondiente a la variable Uso de los Cuadrados Mágicos se debió utilizar la plataforma Zoom para llevar a cabo tres talleres de juegos con Cuadrados Mágicos, uno por cada grado. Asimismo, para llevar a cabo la toma de la encuesta cerrada, debiendo realizarse sesiones vía Zoom, con cada aula durante el horario de clases de la asignatura de matemáticas, para que no hubiera dudas a la hora de dar respuesta a cada interrogante de la encuesta. (Ver Anexo 6)

#### **4.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

La presente investigación se realizó ejecutando el procedimiento detallado a continuación.

En primer lugar, se confirmó toda la información de los alumnos matriculados para el año lectivo 2021, que conformaron la muestra.

En segundo lugar se procedió a la recopilación de información a través de la guía de revisión documental para la variable Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas; documento a través del cual se obtuvo información valiosa referida a investigaciones previamente realizadas y aportes de estudiosos, en libros y revistas científicas, sobre conceptos, características y procesos implicados en la adquisición de las operaciones básicas elementales de adición, sustracción, multiplicación y división.

De forma paralela se procedió al dictado de un Taller de Juegos con el Cuadrado Mágico, con cada sección única (2do, 3ro y 4to grado), para luego proceder a aplicar la encuesta cerrada sobre el uso de los cuadrados mágicos, con lo que se pudo comprobar el nivel de aceptación y efectividad que tiene el uso de los Cuadrados Mágicos. (VER: Sesión de aprendizaje). Según se indica en el anexo 4 tabla 1, se efectuó la codificación de las respuestas para la encuesta mediante el 0 para las respuestas negativas o incorrectas y 1 para las respuestas positivas o correctas, para el desarrollo de una matriz de tabulación validada que permitiera realizar la interpretación estadística necesaria para cumplir con los objetivos del estudio.

Finalmente se realizó la confrontación de los datos obtenidos con los instrumentos antes mencionados. El cruce de la información recabada se efectuó empleando la tabulación de los datos recolectados y el análisis estadístico sobre el uso de los cuadrados mágicos, con lo cual se obtuvo información cuantitativa que luego se confrontó con la información cualitativa obtenida a través de la guía de revisión documental con el objetivo de confirmar la existencia de una relación directa entre el uso del cuadrado mágico y el aprendizaje de las operaciones básicas

matemáticas; procedimiento que brindó resultados fehacientes al presente estudio, según los objetivos planteados para la misma.

Los resultados de la comparación de los resultados obtenidos para cada alumno permitieron demostrar, como lo plantea la hipótesis general, que el uso de los cuadros mágicos tiene una relación directa con el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en los alumnos de 3ro, 4to y 5to grado de primaria de la Institución Educativa Carmelitas de Los Olivos.

### **Procedimiento aplicado para tratar la adición**

Para hallar las ocho operaciones necesarias para completar con éxito el cuadrado mágico, el estudiante debe primero descubrir que con los 9 números comprendidos entre 1 y 9 (1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9), se pueden realizar hasta ocho operaciones que suman 15, las cuales son:

$$1 + 5 + 9$$

$$1 + 6 + 8$$

$$2 + 4 + 9$$

$$2 + 5 + 8$$

$$2 + 6 + 7$$

$$3 + 4 + 8$$

$$3 + 5 + 7$$

$$4 + 5 + 6$$

Al plantear la búsqueda de las operaciones necesarias por solucionar el cuadrado mágico, se evidenció que lo primero que hacen los estudiantes para hallar esas operaciones es utilizar el tanteo. Es decir, prueban una y otra vez todas las variaciones de adición posibles hasta lograr hallar, casi por azar, las ocho

operaciones requeridas, ejercitándose casi sin percibirlo en el uso de los procedimientos de adición.

De modo que, en esa búsqueda, los estudiantes operaron una y otra vez con los nueve números planteados tantas veces que no fueron necesarias las tediosas tareas tradicionales de sumar cantidades muy grandes en muchas repeticiones, lo que finalmente originó que los sujetos de la muestra practicara e hiciera un aprendizaje significativo de la adición de números naturales.

### **Procedimiento aplicado para tratar la sustracción**

Luego de hallar las ocho sumas necesarias para resolver el cuadrado mágico, las adiciones realizadas debieron colocarse en el cuadrado mágico ubicando el número que más se repite (cuatro veces) en la cuadrícula central, los números que se repiten tres veces en las esquinas y los que se repiten dos veces van al centro de cada lado. Este ejercicio de ubicar los números hallados en el casillero correspondiente, permitió al docente arribar a la sustracción; ya que así como se indujo a los estudiantes a buscar las operaciones aditivas necesarias y colocarlas de forma correcta, una vez colocados dos de los tres números que deben ubicarse por columna, línea o diagonal, se pudo solicitar a los participantes que busquen por sustracción el número que faltaba.

Por ejemplo:

Para determinar el número que va en la cuadrícula central de la primera fila, bastará con hallar la suma de  $2 + 4$ , para preguntar luego: ¿Cuánto le falta a 6 para llegar a 15?



<b>2</b>		<b>4</b>
	<b>5</b>	
<b>6</b>		<b>8</b>

El mismo procedimiento se pudo aplicar para cada columna.

Así mismo, se demostró que la sustracción puede ser una forma simple de comprobar que cada operación realizada fue hecha correctamente. Lo que demuestra que jugar con cuadrados mágicos también contribuye al aprendizaje de la sustracción.

### **Procedimiento aplicado para tratar la multiplicación**

Aunque para este tipo de cuadrados mágicos no es necesario aplicar directamente la multiplicación, somos conscientes que el aprendizaje de la operación mencionada tiene su base en el manejo adecuado de las operaciones de adición y sustracción. Entendiendo que la multiplicación es la operación matemática que consiste en sumar un número (multiplicando) el número de veces que ordene otro número llamado multiplicador (Ríos, 2018); de ese modo solo será posible lograr un aprendizaje significativo de la multiplicación de números naturales si previamente se logra aprender a sumar y restar correctamente y con suficiencia.

Empleando la definición facilitada por Ausubel (1984), con referencia a que un aprendizaje significativo se logra cuando el estudiante encuentra relación entre el nuevo conocimiento y sus aprendizajes previos; el aprendizaje previo de la adición y la sustracción, se convierten en prerrequisitos para lograr buenos y mejores

aprendizajes de la multiplicación y la división. Del mismo modo, Geissler (1979), planteaba que para lograr la asimilación de los conceptos de suma, resta, multiplicación y división, y se pueda aplicar los algoritmos correspondientes, antes se deberán haber desarrollado las estructuras previas, ligadas a la construcción del concepto de número. Lo que, igualmente, hace imprescindible que el estudiante haya logrado apropiarse de las operaciones de adición y sustracción para que pueda asimilar correctamente el aprendizaje de la multiplicación y la división.

Parafraseando lo dicho por Vigotsky (1979), con referencia a las zonas de desarrollo psíquico de la persona y la distancia entre la zona de desarrollo real y la zona de desarrollo potencial, podemos decir que, si un estudiante logra convertir el aprendizaje de la adición y la sustracción en su zona de desarrollo real (aprendizaje logrado), podrá llegar más rápido a su zona de desarrollo potencial (aprender la multiplicación y la división), si transita a través de su zona de desarrollo próximo con la ayuda de los cuadrados mágicos.

### **Procedimiento aplicado para tratar la división**

Con referencia a la división de números naturales, se entiende ésta como una operación matemática por la que una cantidad se reparte en partes iguales, donde el resultado se llama cociente, pudiendo presentarse que una vez realizado el reparto sobre una cantidad sin repartir, la que se llamará residuo o resto (Ríos, 2018); y dado que para Geissler (1979), la división es una operación inversa (por lo tanto correspondiente) a la multiplicación, podemos entonces concluir planteando, que para aprender a dividir se debe conocer y manejar los procedimientos de la adición, sustracción y multiplicación, lo que hace de todos estos aprendizajes procesos

secuenciales y absolutamente necesarios, que se pueden lograr gracias al empleo de los cuadrados mágicos en el aula.

Adicionalmente se logró, luego de realizado el análisis de los datos, generalizar diversas limitaciones que se detallan a continuación:

A pesar de existir múltiples investigaciones sobre el uso de materiales educativos o estrategias lúdicas, para enseñar las operaciones básicas matemáticas (adición, sustracción, multiplicación y división); existen muy pocos estudios realizados sobre la importancia de establecer la existencia de una relación entre el uso de los cuadros mágicos y el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en los alumnos de 3ro, 4to y 5to grado de primaria.

- Ausencia de capacitación para los docentes sobre metodologías novedosas que hagan viable el aprendizaje de las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división, desde una perspectiva que valore el juego como vía que implica múltiples factores que facilitan el aprendizaje de la matemática y sus operaciones.
- Falta de formación docente que especialice a los estudiantes de pregrado en el manejo de técnicas lúdicas, que impliquen especialmente el uso de los cuadrados mágicos, para lograr despertar la motivación y el interés, y asimismo el logro de aprendizajes significativos que permitan a los alumnos del nivel primario alcanzar las competencias requeridas para el grado respectivo.

#### **4.8 Aspectos éticos de la investigación**

Para llevar a cabo ésta investigación se tomó en cuenta el Estilo APA (American Psychological Association), Séptima Edición, una de las normas más empleadas en este tipo de publicaciones, la cual es considerada como un conjunto de normas específicas para la publicación de manuscritos y es condición sine qua non para la publicación de artículos científicos en revistas científicas, sobre todo en la publicación de tesis de investigación.

Ésta investigación se ampara en el reglamento general de investigación de la Universidad Peruana Los Andes tomando en consideración los artículos 27 y 28. Considerando que por el artículo 27, deja claro que la actividad investigativa que se realiza en la UPLA se rige por principios que protegen a la persona, por lo cual se exige respetar la dignidad, identidad y diversidad, así como la libertad y el derecho de las personas para ejercitar un control sobre su información personal, así como la confidencialidad y la privacidad de cada sujeto objeto de la investigación. Para ello se solicitó el consentimiento informado de los padres de los participantes del estudio, puesto que estos eran menores de edad cuyas edades fluctúan entre los 7 y 11 años. Del mismo modo, se procuró el bienestar de las participantes a fin de evitar causar algún efecto negativo de tipo físico o psicológico, cuidando más bien que los resultados de la investigación se dieran a conocer con fines de apoyo al desarrollo de los participantes. Asegurando la veracidad del estudio en cada una de las etapas del proceso, desde la formulación del problema hasta la interpretación de resultados y la comunicación de los mismos, cumpliendo con lo normado en el código de ética y el reglamento de propiedad intelectual. Por el artículo 28 se hace mención de que el presente estudio es real, que los datos consignados no solo son reales sino además son confidenciales y que el uso de los mismos únicamente serán usados con fines investigativos.

Para la descripción de la presente investigación se empleará la “Guía para la Redacción y Presentación de Informes Científicos y Técnicos” (1981), la cual rige para la presentación de tesis dentro del ámbito peruano. Asimismo, fue necesario considerar el manual de los siete pasos del Instituto de investigación de la facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos, así como el diseño del proceso de elaboración, desarrollo y presentación de proyectos de investigación y tesis del Instituto para la Calidad de la Educación.

También se realizó la revisión de textos especializados en metodología de la investigación y tesis, propuestos por diversas universidades, pretendiendo que éste informe final de Tesis sea revisado y modificado basándose en razones permitidas al interior de la comunidad científica.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS

#### 5.1 Descripción de resultados

##### 5.1.1 Uso de los cuadrados mágicos

Una vez aplicada la Encuesta sobre el Uso de los Cuadrados Mágicos (data cuantitativa), a los 35 sujetos de la muestra, compuesta por 15 alumnos de 2do grado, 10 alumnos de 3er grado y 10 de 4to grado, los resultados demostraron que la mediana obtenida fue de 0 (Tabla 1), para los dos primeros ítems correspondientes a la dimensión Reconocimiento del cuadrado mágico (¿Conocías el juego de Cuadrados Mágicos antes que nosotros te lo presentáramos? y ¿Te pareció complicado aprender a solucionar cuadrados mágicos?), lo que significaría que más de la mitad de alumnos (el 66%), respondió que no conocían el cuadrado mágico hasta antes que se lo presentáramos y que otro 66% de la muestra creyó que aprender a solucionar cuadrados mágicos no era complicado. En los otros 3 ítems de la misma dimensión (¿Te divertiste jugando con los cuadrados mágicos?, ¿Crees que aprendiste algo más resolviendo los cuadrados mágicos?, ¿Crees que deberían enseñarte todas las operaciones mediante este juego?), la mediana tuvo un valor de 1 lo que significa que más de la mitad de los alumnos se divirtió jugando con los cuadrados mágicos (91% de la muestra); creen que aprendieron algo más resolviendo los cuadrados mágicos (91%); mientras que un 74% creen que deberían enseñarles todas las operaciones mediante este juego (Ver figura 2).

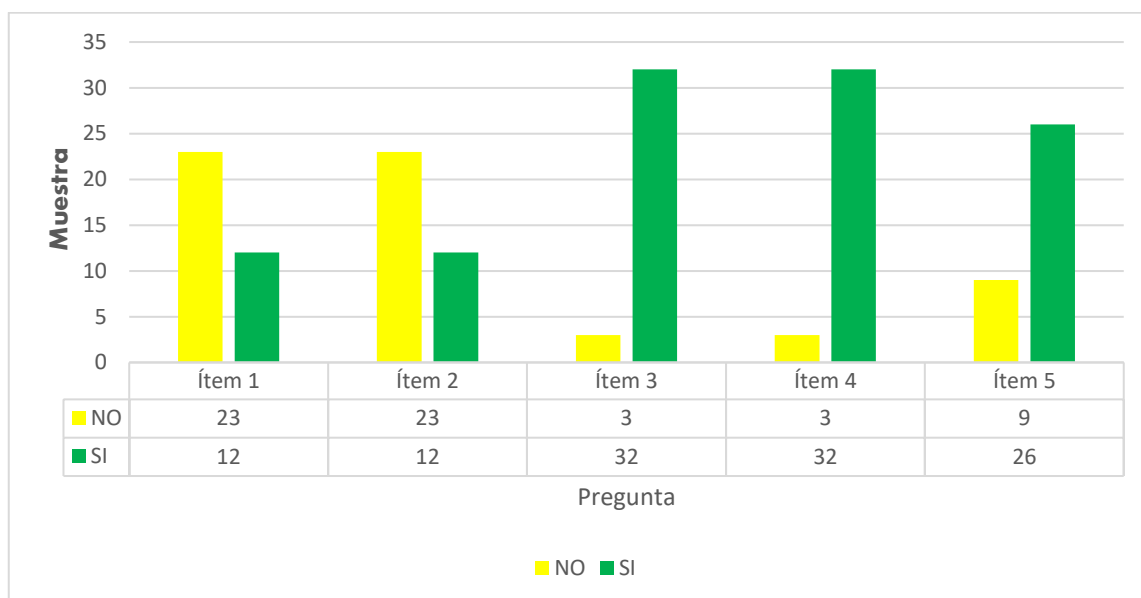
Los resultados obtenidos muestran también, para todos los ítems de la dimensión reconocimiento del cuadrado mágico, un rango cuyo valor fue de 1, lo

que implicaría una marcada tendencia hacia los valores positivos de la escala. Ya que, si se considera que el rango real de la escala solo tuvo valores 0 y 1, es evidente que la mayoría de los individuos evaluados considera de una manera positiva la aplicación del cuadrado mágico en sus clases de matemática.

Además, si consideramos que para los dos primeros ítems la media aritmética obtenida fue de 0.34 y la desviación estándar fue de 0.48, la proximidad al nivel 0 de la escala indica un nivel de dispersión muy bajo. Lo que significa que los sujetos de la muestra manifestaron su gusto por jugar con el cuadrado mágico (Ver tabla 1).

**Tabla 1.** *Estadísticas descriptivas del uso de los cuadrados mágicos para los ítems de la dimensión reconocimiento del cuadrado mágico*

	p1	p2	p3	p4	p5
Media	0.34	0.34	0.91	0.91	0.74
Mediana	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
Moda	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
Desviación estándar	0.48	0.48	0.28	0.28	0.44
Varianza de la muestra	0.23	0.23	0.08	0.08	0.20
Rango	1	1	1	1	1
Mínimo	0	0	0	0	0
Máximo	1	1	1	1	1
Suma	12	12	32	32	26

**Figura 2.** *Dimensión reconocimiento del cuadrado mágico*

Con referencia a las respuestas dadas por grado, podemos decir que en el 2do grado, los 15 alumnos de la muestra dijeron no conocer el cuadrado mágico (ítem 1); 9 no creyeron complicado aprender a solucionar cuadrados mágicos (ítem 2), contra 6 que sí lo creyeron complicado; 12 sujetos coincidieron al manifestar haberse divertido jugando con los cuadrados mágicos, haber aprendido algo más resolviendo los cuadrados mágicos y que sus profesores deberían enseñarles todas las operaciones mediante este juego (ítems 3, 4 y 5), contra 3 que opinaron lo contrario.

Para el 3er grado, del total de alumnos (10), la mitad dijeron no conocer el cuadrado mágico, mientras 5 dijeron que sí; 7 no creyeron complicado aprender a solucionar cuadrados mágicos (contra 3 que sí); el total de los sujetos coincidió manifestando que se divirtieron jugando con los cuadrados mágicos y que habían aprendido algo más; mientras que 7 aseguraron que sus profesores deberían enseñarles todas las operaciones mediante este juego (contra 3 que opinaron lo contrario).



Finalmente, del total de alumnos del 4to grado, solo 3 sujetos dijeron no conocer el cuadrado mágico, contra 7 que sí; 7 no creyeron complicado aprender a solucionar cuadrados mágicos (contra 3 que sí); y el total de los alumnos de este grado (10) coincidieron manifestando que se divirtieron jugando con los cuadrados mágicos y que habían aprendido algo más resolviendo los cuadrados mágicos, mientras que 7 aseguraron que sus profesores deberían enseñarles todas las operaciones mediante este juego (contra 3 que opinaron lo contrario). Lo que demuestra bastante coincidencia con lo manifestado por los alumnos de 3er grado. (Ver Tabla 2)

**Tabla 2.** *Respuestas a la encuesta sobre el Uso de los Cuadrados Mágicos para los ítems de la dimensión Reconocimiento del cuadrado mágico*

<b>PREGUNTA 1</b>				
Respuestas	2do grado	3er grado	4to grado	
NO		15	5	3
SI			5	7
<b>TOTAL GENERAL</b>		15	10	10
<b>PREGUNTA 2</b>				
SI		6	3	3
NO		9	7	7
<b>TOTAL GENERAL</b>		15	10	10
<b>PREGUNTA 3</b>				
SI		12	10	10
NO		3		
<b>TOTAL GENERAL</b>		15	10	10
<b>PREGUNTA 4</b>				
SI		12	10	10
NO		3		
<b>TOTAL GENERAL</b>		15	10	10
<b>PREGUNTA 5</b>				
SI		12	7	7
NO		3	3	3
<b>TOTAL GENERAL</b>		15	10	10

Con referencia a la dimensión Búsqueda de las operaciones en el cuadrado mágico, una vez aplicada la Encuesta cerrada, los resultados demostraron una mediana cuyo valor fue de 1 para los 5 ítems correspondientes a la dimensión Búsqueda de las operaciones en el cuadrado mágico (¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma horizontal?; ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma vertical?; ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma diagonal?; Determinadas la cantidad de operaciones a realizar, ¿cuáles son éstas utilizando los números del 1 al 9?; Halladas las operaciones, ¿cuál es el número que más se repite?); lo que demostraría que la mayoría (más del 74%) de los sujetos de la muestra descubrieron que las operaciones que se pueden realizar en el cuadrado mágico, son ocho. Asimismo, esos resultados demostrarían que una mayoría (más 63%) pudo realizar las 8 sumas de 3 cifras que dan como resultado la constante mágica. (Figura 3)

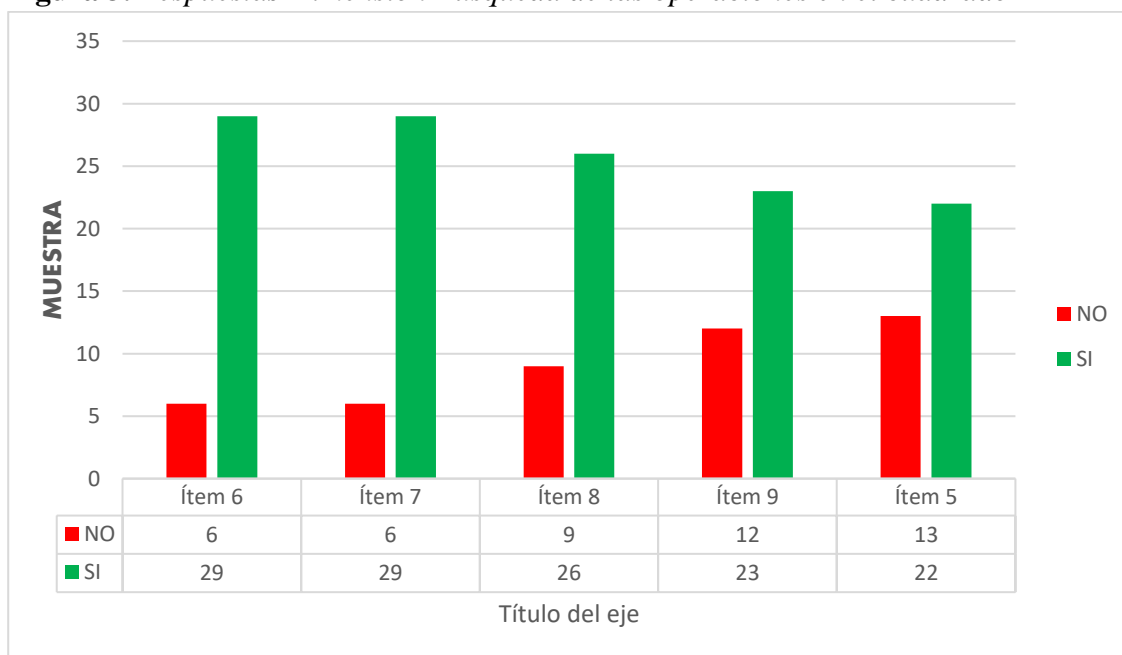
Los resultados obtenidos muestran, además, para todos los ítems de la dimensión Búsqueda de las operaciones en el cuadrado mágico, un Rango cuyo valor fue de 1, lo que implicaría una marcada tendencia hacia los valores positivos de la escala, lo que hace evidente que para la mayoría de los individuos fue fácil buscar y realizar las operaciones necesarias para resolver el cuadrado mágico.

Por otro lado, si consideramos que para todos los ítems se obtuvo desviación estándar que varió entre 0.38 y 0.49, la proximidad al nivel 0 de la escala indica un nivel de dispersión muy bajo. Lo que indica claramente que los sujetos de la muestra no mostraron tuvieron mayor dificultad para resolver el cuadrado mágico (Ver tabla 3).

**Tabla 3.** Estadísticas descriptivas del Uso de los Cuadrados Mágicos para los ítems de la dimensión *Búsqueda de las operaciones en el cuadrado mágico*

	<i>p6</i>	<i>p7</i>	<i>p8</i>	<i>p9</i>	<i>p10</i>
Media	0.83	0.83	0.74	0.66	0.63
Mediana	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Moda	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Desviación estándar	0.38	0.38	0.44	0.48	0.49
Varianza de la muestra	0.15	0.15	0.20	0.23	0.24
Coefficiente de asimetría	-1.82	-1.82	-1.16	-0.69	-0.56
Rango	1	1	1	1	1
Mínimo	0	0	0	0	0
Máximo	1	1	1	1	1
Suma	29	29	26	23	22

**Figura 3.** Respuestas Dimensión *Búsqueda de las operaciones en el cuadrado*



Con referencia a las respuestas dadas por grado, a los ítems 6, 7, 8, 9, y 10, podemos decir que en el 2do grado, 12 alumnos (contra 3), pudieron encontrar la cantidad de operaciones que se deben realizar de forma horizontal, vertical y

diagonal, para resolver el cuadrado mágico; coincidiendo al responder las ítems 6, 7 y 8. Con respecto a los ítems 9 y 10, (Determinada la cantidad de operaciones a realizar, ¿cuáles son éstas utilizando los números del 1 al 9?; Halladas las operaciones, ¿cuál es el número que más se repite?) 8 sujetos de la muestra pudieron encontrar las respuestas contra 7 que no pudieron.

En el 3er grado, los 10 alumnos del grado, pudieron encontrar la cantidad de operaciones que se deben realizar de forma horizontal y vertical para resolver el cuadrado mágico (ítems 6 y 7), aunque para el ítem 8 solo 7 encontraron la respuesta, contra 3 que no pudieron. Con respecto al ítem 9, el total de alumnos de 3er grado (10) pudo determinar las ocho operaciones necesarias para resolver el cuadrado mágico. Para el ítem 10, 7 sujetos pudieron hallar cuál es el número que más se repite en el cuadrado mágico, contra 3 que no pudieron.

Finalmente, del total de alumnos del 4to grado, 7 alumnos pudieron (contra 3 que no pudieron) encontrar la cantidad de operaciones que se deben realizar de forma horizontal, vertical y diagonal, para resolver el cuadrado mágico; coincidiendo al responder los ítems 6, 7 y 8. Mientras que para el ítem 9, cinco alumnos (de 10) pudieron encontrar las ocho operaciones necesarias para resolver el cuadrado mágico. Para el ítem 10, nuevamente, 7 sujetos pudieron hallar cuál es el número que más se repite en el cuadrado mágico, contra 3 que no pudieron. (Ver Tabla 4)

**Tabla 4.** *Respuestas a la encuesta sobre el uso de los cuadrados mágicos para los ítems para los ítems de la dimensión búsqueda de las operaciones*

<b>PREGUNTA 6</b>			
Respuestas	2do grado	3er grado	4to grado
SI	12	7	10
NO	3	3	0
<b>TOTAL GENERAL</b>	15	10	10
<b>PREGUNTA 7</b>			
SI	12	7	10
NO	3	3	0
<b>TOTAL GENERAL</b>	15	10	10
<b>PREGUNTA 8</b>			
SI	12	7	7
NO	3	3	3
<b>TOTAL GENERAL</b>	15	10	10
<b>PREGUNTA 9</b>			
SI	8	5	10
NO	7	5	0
<b>TOTAL GENERAL</b>	15	10	10
<b>PREGUNTA 10</b>			
SI	8	7	7
NO	7	3	3
<b>TOTAL GENERAL</b>	15	10	10

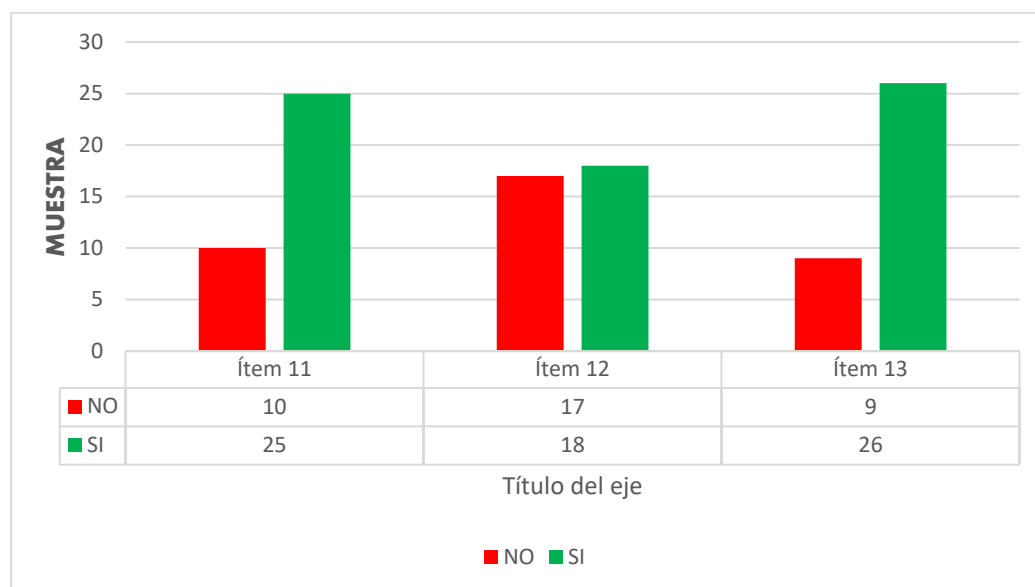
Con referencia a la dimensión localización de los datos, del uso del cuadrado mágico, la mediana obtenida fue 1 para los ítems 11 y 12 (¿Cuál es el número que debe ir en el centro del cuadrado mágico?; ¿Cuáles son los números que deben colocarse en cada esquina del cuadrado mágico?); lo que evidenciaría que 71% de sujetos, para el ítem 11 y 51% de sujetos para el ítem 12 pudieron descubrir la posición de las cifras de cada una de las ocho sumas en el tablero. Sin embargo, la mediana para el ítem 13 (¿Cuál es el número que debe ir en la cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico?) fue cero, lo que significa que la mayoría (74%) de la muestra no pudo hallar cuál es el número que debe ir en la cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico. Considerando que para las dos preguntas anteriores la mayoría encontró fácilmente las respuestas, lo dificultad para encontrar la última

respuesta podría interpretarse como poco entendimiento por falta de tratamiento del término “cuadrícula central de cada lado”.

Además, del mismo modo que para las dimensiones anteriores, los resultados obtenidos en este caso muestran un Rango de 1, que evidencia la misma marcada tendencia hacia los valores positivos de la escala, demostrando que para la mayoría de los alumnos fue fácil descubrir la posición de las cifras de cada una de las ocho sumas del cuadrado mágico. Asimismo, la desviación estándar obtenida que varió entre 0.44 y 0.51, muestra nuevamente un nivel de dispersión muy bajo. Lo que indica claramente que los sujetos de la muestra pudieron comprender y resolver el cuadrado mágico (Ver tabla 5).

**Tabla 5.** Estadísticas descriptivas del uso de los cuadrados mágicos para los ítems de la dimensión localización de datos

	<i>p11</i>	<i>p12</i>	<i>p13</i>
Media	0.71	0.51	0.26
Mediana	1	1	0
Moda	1	1	0
Desviación estándar	0.46	0.51	0.44
Varianza de la muestra	0.21	0.26	0.20
Rango	1	1	1
Suma	25	18	9

**Figura 4.** *Respuestas Dimensión Localización de los datos*

Con referencia a las respuestas dadas por grado, a los ítems 11, 12 y 13, se pudo comprobar que, en 2do grado, 8 alumnos (contra 7), pudieron hallar cuál es el número que debe ir en el centro del cuadrado mágico y cuáles son los números que deben colocarse en cada esquina del cuadrado mágico. Mientras que para el ítem 13, 9 alumnos pudieron hallar los números que deben ir en la cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico, contra 6 que no pudieron.

En el 3er grado, el total de los alumnos (10) pudieron hallar cuál es el número que debe ir en el centro del cuadrado mágico. Cinco pudieron hallar cuáles son los números que deben colocarse en cada esquina del cuadrado mágico (contra 5) y 7 alumnos (contra 3), pudieron hallar los números que deben ir en la cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico.

Finalmente, del total de alumnos del 4to grado, 7 alumnos pudieron (contra 3 que no pudieron) hallar cuál es el número que debe ir en el centro del cuadrado mágico. Cinco pudieron hallar cuáles son los números que deben colocarse en cada esquina del cuadrado mágico (contra 5); mientras que el total de alumnos (10),

podieron hallar los números que deben ir en la cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico (ver tabla 6).

**Tabla 6.** *Respuestas a la encuesta sobre el Uso de los Cuadrados Mágicos para los ítems para los ítems de la dimensión Localización de datos.*

<b>PREGUNTA 11</b>			
Respuestas	2do grado	3er grado	4to grado
SI	8	7	10
NO	7	3	0
<b>TOTAL GENERAL</b>	15	10	10
<b>PREGUNTA 12</b>			
SI	8	5	5
NO	7	5	5
<b>TOTAL GENERAL</b>	15	10	10
<b>PREGUNTA 13</b>			
SI	9	10	7
NO	6	0	3
<b>TOTAL GENERAL</b>	15	10	10

Con lo que se demuestra que una amplia mayoría de alumnos de la muestra manifestó su gusto por jugar con el cuadrado mágico, pudo descubrir la cantidad de operaciones que se deben realizar para resolver el cuadrado mágico de grado 3; realizó las 8 sumas de 3 cifras que dan como resultado la constante mágica; y descubrió la posición de las cifras de cada una de las ocho sumas en el tablero.



### 5.1.2 Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en alumnos de 2do, 3ro y 4to grado de primaria.

Los resultados de la revisión bibliográfica sobre el Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en alumnos de 2do, 3ro y 4to grado de primaria (data cualitativa), mostraron unas ciertas coincidencias entre el aprendizaje de las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división y el uso de los cuadrados mágicos que mostramos a continuación:

**Tabla 7.** *Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas*

<b>Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas</b>	
<b>Dimensiones</b>	<b>Definición operacional</b>
Aprendizaje de la suma o adición	Gavilanes y Espinoza (2018) afirman que el conocimiento de las operaciones matemáticas básicas permite que tanto niños como niñas puedan aprender actitudes y conductas que guíen su vida, enfrentarse a la realidad concreta, buscar exactitud en los resultados; reunir las unidades de dos o más números, comprender y expresarse mediante símbolos; cuyo resultado será un nuevo número desarrollado por todas las unidades que contengan sus componentes. Se refiere entonces al resultado de añadir o agregar. (Ríos, 2018). Gavilanes y Espinoza (2018) afirman que el conocimiento de las operaciones matemáticas básicas permite que tanto niños como niñas puedan aprender actitudes y conductas que guíen su vida, enfrentarse a la realidad concreta, buscar exactitud en los resultados; desarrollar las capacidades de abstracción, razonamiento, generalización y valorarse, adquiriendo así una disposición favorable y clara para solucionar problemas de la vida diaria. Lo que coincide con lo planteado por Richard Skemp, psicólogo y matemático Inglés, que afirmaba en su “Psicología del aprendizaje de la matemática” (1993), que solo estableciendo una relación clara entre el aprendizaje instrumental de la matemática y la comprensión relacional de la misma, es posible lograr la estructuración correcta de un pensamiento matemático que permite al estudiante solucionar situaciones problemáticas como aquellas que enfrenta a diario. Comprendiendo así la importancia de relacionar el aprendizaje con la realidad, el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas es crucial para desarrollar del pensamiento y para solucionar problemas de contexto real. “Para que los niños y las niñas asuman efectivamente un rol activo en su aprendizaje se requiere que resuelvan

problemas vinculados: con su vida, intereses, experiencias, juegos, fantasías; con desafíos de matematización; con la búsqueda de patrones de regularidad.” (Minedu, 2009, Pág. 32). Postulado del Ministerio de Educación que relaciona el aprendizaje de la matemática con muchas de las virtudes del cuadrado mágico, ya que resolver Cuadrados Mágicos implica necesariamente resolver problemas que se vinculan con experiencias motivadoras, juegos matemáticos, desafíos para matematizar y búsqueda de regularidades.

Guzmán, Ruiz y Sánchez (2021), señalan que aun cuando persiste la resistencia al uso de juegos como estrategia metodológica, debido principalmente al apego a prácticas convencionales, la falta de conocimiento o la mala formación de los docentes; se debería fomentar el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas sin calculadora, ya que así los alumnos mejorarían sus destrezas matemáticas, generando de esa manera mayor motivación para aprender matemática.

Bien sabemos que en la actualidad muchos docentes han dejado de emplear metodologías tradicionales punitivas y memorizantes, y han empezado a usar la tecnología en las aulas como si ésta solucionara todos los problemas por los que pasan en su objetivo de lograr aprendizajes significativos, lo que significa pasar de un estado de atraso a otro de abuso de las nuevas tecnologías que no facilitan los aprendizajes en los niños, sino, más bien los entorpecen dado el poco manejo que aún se tiene de las herramientas tecnológicas, todo ello solucionable con actualizaciones y búsqueda de estrategias didácticas novedosas por parte de los maestros de aula.

Torres (2018) afirma que los docentes que usan material lúdico pueden lograr mejores aprendizajes y motivar a sus alumnos para el estudio. Asimismo, que los juegos numéricos en el cuaderno y los juegos de mesa adaptados a las operaciones básicas con los números naturales, son de gran ayuda para aprender matemática y para vencer las dificultades de aprendizaje, falta de atención y concentración en clase, así como mejorar el comportamiento en el aula. Benavides y Reyes (2021) afirman también que la creación y uso de material concreto con juegos, sirven para despertar el interés y la

---

motivación hacia el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas. Dicho de otro modo, aprender las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división, se logra más rápido y con mayor profundidad si se hace por medio de material concreto y juegos.

Quintero (2007) señala que la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas debe descartar el aprendizaje por repetición (memorización) y el desarrollo de ejercicios descontextualizados. Para ello, es importante recuperar los conocimientos previos para lograr que el alumno potencie lo que ya sabe y una de las mejores formas de lograrlo, es mediante el uso de juegos en el aula, ya que el aprendizaje de la matemática (y por ende de las operaciones básicas) no se puede lograr sin entender que el conocimiento y las capacidades se organizan en torno a la experiencia y las abstracciones. Como planteaba Zoltan Dienes, el famoso matemático húngaro, la construcción de estructuras matemáticas en el pensamiento del niño se logra empleando desde los primeros grados, múltiples actividades donde priman las manipulaciones con material concreto, juegos e historias.

---

Aprendizaje de la resta o diferencia	La resta o sustracción, es la operación por la cual a un conjunto se le quitan o restan componentes. Implicando esto reducir una cantidad de unidades de un número. La sustracción es considerada una operación inversa a la adición. (Ríos, 2018).	Salazar, Shanqui y Sulca (2014), afirman que el uso de juegos para la enseñanza de la adición y sustracción es imprescindible, ya que el juego en el aula desempeña una función instrumental, por su alto valor como recurso didáctico, haciendo más fácil la enseñanza. Asimismo, Arismendi y Escobedo (2017) encontraron en su investigación que el uso de materiales concretos contextualizados, potencia el aprendizaje de la adición y sustracción y que los juegos matemáticos, en específico, agilizan ese aprendizaje. Como vemos, la ciencia ha demostrado que para aprender la adición y la sustracción, es imprescindible que los niños manipulen y jueguen para que, a través de un aprendizaje placentero, descubran las posibilidades operativas que tienen estas dos operaciones básicas. En el estudio de Ibarra (2017) se demostró que la aplicación de materiales didácticos estructurados en el aprendizaje mejora el aprendizaje en matemática en estudiantes de segundo grado de primaria, motivándolos hacia el aprendizaje. Asimismo, López, Rentería y Vergara (2016) concluyen en su
--------------------------------------	---	---

---

---

		<p>investigación que los Ambientes Virtuales de Aprendizaje favorecen la elaboración de conceptos matemáticos y posibilitan la construcción del pensamiento matemático a partir de la reflexión y el análisis crítico. Lo que pone en relieve, en primer lugar, la importancia de emplear materiales didácticos estructurados en el aprendizaje de la matemática y en segundo lugar, que la elaboración de conceptos matemáticos es posible partiendo de procesos de reflexión y el análisis crítico, propiciados por el uso de materiales educativos en ambientes especializados</p>
<p>Aprendizaje de la multiplicación</p>	<p>La multiplicación es la operación que consiste en sumar un número, llamado multiplicando, la cantidad de veces que ordena otro número llamado multiplicador. Esto implica repetir la misma cantidad de forma automática tantas veces como el multiplicador lo indique. (Ríos, 2018).</p>	<p>Para Sono (2019) en su tesis para optar el Grado Académico de Doctor en Educación, la multiplicación es aquella “operación mediante la cual un número, denominado el multiplicando, es sumado a sí mismo tantas veces como lo indique otro número, denominado el multiplicador. El resultado de esta operación se denomina producto”. Sono entre otras, concluye que la enseñanza aprendizaje de la aritmética en educación primaria obedece a un contexto multirelacional, donde tres aspectos priman: El desarrollo cognitivo del niño, relacionado al crecimiento fisiológico y psicológico, el currículo y la innovación educativa; factores que deben ser del dominio todo de docente. Asimismo, que los instrumentos de cálculo precolombinos, como el Nepohualtzintzin creado por los mayas y la Yupana creada por los incas, son ábacos muy prácticos que posibilitan un aprendizaje efectivo de la adición, sustracción, multiplicación y división. De donde se entiende que el desarrollo de los aspectos vinculados al crecimiento fisiológico y psicológico del niño, así como el currículo y la innovación educativa; son factores que condicionan el aprendizaje de la adición, sustracción, multiplicación y división; el cual se potencia mediante el uso de los ciertos materiales didácticos.</p> <p>“Nos encontramos con una seria dificultad didáctica respecto a la comprensión del concepto, cuando decimos que una multiplicación es una suma de sumandos iguales...” es lo que plantea Fernández (2007) con referencia a lo que ocurre cuando se busca significados simplificados para conceptos matemáticos complejos llegando a desnaturalizar los principios</p>

científicos que le dan significado a un concepto como el de la multiplicación. Entendiéndose que muchos docentes al tratar de simplificar la asimilación de un concepto (por cuestiones didácticas) como el de la multiplicación, le quitan rigurosidad a un concepto que debe ser elaborado por el mismo estudiante.

En su investigación, Huete (2017), plantea que “una comprensión integrada de la multiplicación, exige un dominio de la adición, y conocer la relación que existe con la multiplicación (suma reiterada)”. Lo que deja clara la intención de la propuesta de establecer una relación de consecuencia entre la adición y la multiplicación. De ese modo, se entiende que para lograr un desempeño adecuado en el empleo de la multiplicación, es necesario manejar con solvencia la adición.

Benavides y Reyes (2021), concluyen en su estudio que el uso de material concreto integrado mediante las Tics a las plataformas virtuales, posibilitan un aprendizaje interactivo, lúdico y en tiempo real de la multiplicación. De ese modo, el uso de determinadas aplicaciones, como Genially, sirve para evitar el memorismo y contribuyen al aprendizaje de la multiplicación. De hecho en las Rutas de aprendizaje (2015), se afirma: “El objetivo del cálculo mental es que recurran a dibujos, uso de material concreto y otros procedimientos diferentes al algoritmo (procedimiento tradicional) para hallar la respuesta” (Rutas de aprendizaje, 2015. Pág. 107). Lo que nuevamente pone sobre el tapete el tema de la urgencia del empleo de materiales concretos de diversos tipos en el aula, para aprender a multiplicar y por la urgente necesidad de evitar métodos tradicionales donde prima el memorismo.

Aprendizaje de la división	La división es una operación compleja que involucra a la suma, resta y multiplicación e implica fraccionar un número, llamado dividendo, en	Sono (2019), conceptualiza a la División como “la operación inversa de la operación de multiplicación y consiste en, conocido el producto y uno de los factores, encontrar el otro factor. El producto se denomina dividendo y el factor conocido divisor. El resultado se denomina Cociente”. De donde se puede abordar una nueva aproximación a la división afirmando que ésta es una operación que implica necesariamente el conocimiento de las operaciones anteriores, a saber, la adición, la sustracción y la multiplicación. De modo
----------------------------	---	--

---

partes iguales; que, en último caso, el conocimiento adecuado de la tantas veces multiplicación es factor imprescindible para lograr un como lo indique desempeño válido en la resolución de ejercicios de otro número división.

menor llamado Para Calle y Gutiérrez (2012), “dividir es repartir, divisor. (Lozada separar, fragmentar, partir o distribuir una cantidad en y Ruiz, 2011) partes iguales”, lo que implica que el termino matemático división implica nociones y conceptos que se manejan desde el nivel inicial. De ese modo, para lograr el aprendizaje de la división, los profesores deberían tratar que sus alumnos establezcan la relación que existe entre los operadores como suma y resta, o multiplicación y división. Para las investigadoras la multiplicación es la operación inversa a la división y viceversa.

Basados en el “Currículum en Espiral”, creado por Jerome Bruner, actualmente se plantea que en el aula se debe reiterar las oportunidades para aprender algo, lo que no significa repetirlo hasta memorizarlo, sino más bien la búsqueda del aprendizaje gradual de cada concepto matemático, en el momento que el niño esté cognitivamente preparado, lo que implica lograr que el niño se vaya desprendiendo de las representaciones Concreta y Gráfica, hasta conseguir la ansiada Representación Simbólica necesaria para la apropiación de las operaciones matemáticas básicas. (Camargo y Hederich, 2010). Si se toma en cuenta este enfoque, la primera instancia en que se trata la división es en 1er. grado, (aun así, no tenga la forma ya lograda que se consigue en 4to grado), allí se habla de “reparto equitativo”. Luego, culminando el 2do grado, se introduce en las clases de matemática la escritura de la división, con el símbolo propio de la operación. Sin embargo, es en 3er grado, donde se enseña abiertamente el algoritmo de la división (incluyendo el concepto de RESTO). Algoritmo que será reforzado en 4to grado al resolver problemas con las cuatro operaciones. Como vemos, todo lo tratado habla de un proceso que va de lo concreto a lo abstracto, donde el conocimiento de las operaciones más simples es necesario para avanzar al siguiente nivel y donde la importancia del empleo de materiales educativos, mediante el juego, se hace evidente.

### **5.1.3 Relación entre el uso del cuadrado mágico y el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en alumnos de 2do, 3ro y 4to grados de primaria de la Institución Educativa “Carmelitas de los Olivos” de San Martín de Porres.**

Los resultados de la presente investigación demostraron que, con referencia a los ítems relacionados con el conocimiento del Cuadrado Mágico donde el 100% de los alumnos de 2do grado, dijeron no conocer el cuadrado mágico. A pesar de ello, el 60% no creyó complicado aprender a solucionar cuadrados mágicos y el 80% estuvo de acuerdo en manifestar haberse divertido jugando con los cuadrados mágicos, haber aprendido algo más resolviendo los cuadrados mágicos y que sus profesores deberían enseñarles todas las operaciones mediante este juego. Asimismo, del total de alumnos del 3er grado, el 50% respondió no conocer el cuadrado mágico, mientras el 70% no consideró complicado solucionar cuadrados mágicos, el 100% coincidió manifestando que se divirtieron jugando con los cuadrados mágicos y que habían aprendido algo más, y el 70% creía que deberían enseñarles todas las operaciones mediante este juego.

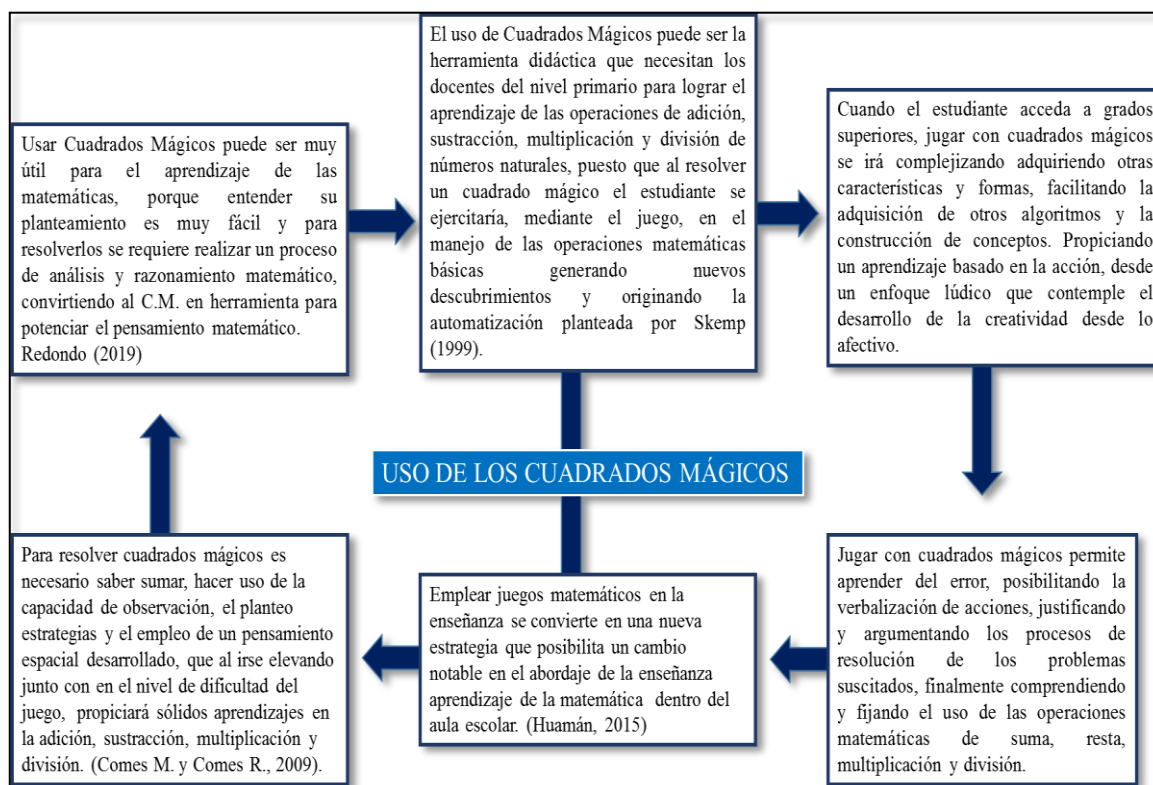
Finalmente, del total de alumnos del 4to grado, el 70% de alumnos conocía el cuadrado mágico y no creyeron complicado solucionar cuadrados mágicos, mientras que el 100% coincidieron manifestando que se divirtieron jugando con los cuadrados mágicos y que habían aprendido algo más resolviendo los cuadrados mágicos, así como el 70% creía que deberían enseñarles todas las operaciones mediante este juego. Lo que indica que, a pesar de no conocer el juego, una gran mayoría de estudiantes de los tres grados consideró que jugar con los cuadrados mágicos había sido divertido y que además, les había parecido útil, por lo que se puede considerar que, en general, había encontrado una relación entre el juego y su problemática

diaria, lo que despertó su interés y motivación, facilitándoles la resolución de las operaciones que implica el encontrar la Constante Mágica.

Esos resultados coinciden entonces con lo planteado por Gavilanes y Espinoza (2018) quienes afirman que el conocimiento de las operaciones matemáticas básicas permite desarrollar actitudes y conductas que permitirán a los niños enfrentarse a la realidad concreta; buscar la exactitud de resultados; comprender y expresarse mediante símbolos; desarrollar las capacidades de abstracción, razonamiento, generalización; y valorarse, adquiriendo así una disposición favorable y clara para solucionar problemas de la vida diaria. Lo que es reforzado por el psicólogo y matemático inglés Richard Skemp (1993), quien afirma que solo estableciendo una relación clara entre el aprendizaje instrumental de la matemática y la comprensión relacional de la misma, se puede lograr la estructuración correcta de un pensamiento matemático que permite al estudiante solucionar situaciones problemáticas como aquellas con las que se enfrentará en su vida diaria. Comprendiendo entonces la importancia de relacionar el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas con la realidad, para lograr el desarrollo del pensamiento y poder solucionar problemas de contexto real.



**Figura 5. Uso de los cuadrados mágicos**



Con respecto al desconocimiento que dijeron tener más del 70% de los estudiantes de la muestra, con respecto a jugar con cuadrados mágicos, (con una tendencia mayor en el 2do grado); en su investigación Guzmán, Ruiz y Sánchez (2021), detectaron una resistencia al uso de juegos como estrategia metodológica, debido principalmente al apego a prácticas convencionales, manifestando desconocimiento o mala formación de los docentes con respecto al empleo en sus clases de instrumentos mediadores valiosos como los juegos matemáticos.

Otro aporte interesante lo brinda Torres (2018) quien afirma que aquellos docentes que usan material lúdico pueden lograr mejores aprendizajes y además motivar a sus alumnos para el estudio. Para Torres, los juegos numéricos y los juegos de mesa adaptados para enseñar las operaciones básicas con números naturales,

sirven para aprender matemática, incrementando la atención y concentración en clase, así como mejorando el comportamiento en el aula. Lo que es confirmado por la gran mayoría de estudiantes de la muestra quienes consideraron al cuadrado mágico como un juego divertido y útil, lo que significa que el juego logró captar su atención, despertando su interés y motivación, al observar que la mayoría de alumnos logro resolver el cuadrado mágico hallando la Constante Mágica.

Del mismo modo, la afirmación vertida por Benavides y Reyes (2021) sobre que el empleo de material concreto con juegos, despierta el interés y la motivación hacia el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas, queda confirmado con lo hallado en la encuesta que se aplicó, donde al responder los ítems referidos a la dimensión búsqueda de las operaciones en el cuadrado mágico, los resultados demostraron que más del 74% de la muestra descubrió y realizó por su cuenta el número de operaciones necesarios para resolver el cuadrado mágico y más del 63% pudo realizar las sumas implicadas en el proceso de resolución sin equivocarse.

Por otro lado, los resultados de la encuesta con referencia a la dimensión localización de los datos, evidenciaron que entre el 51% y el 71% de la muestra pudieron descubrir por si mismos la posición de las cifras en el tablero, de cada una de las ocho sumas. Lo que se logró fácilmente partiendo de los aprendizajes previos que los estudiantes poseían con respecto a las nociones espaciales y a la construcción del concepto de adición y sustracción, permitiendo que los estudiantes elaboraran sus propios conceptos a partir del descubrimiento que ellos mismos realizaron jugando con el cuadrado mágico.

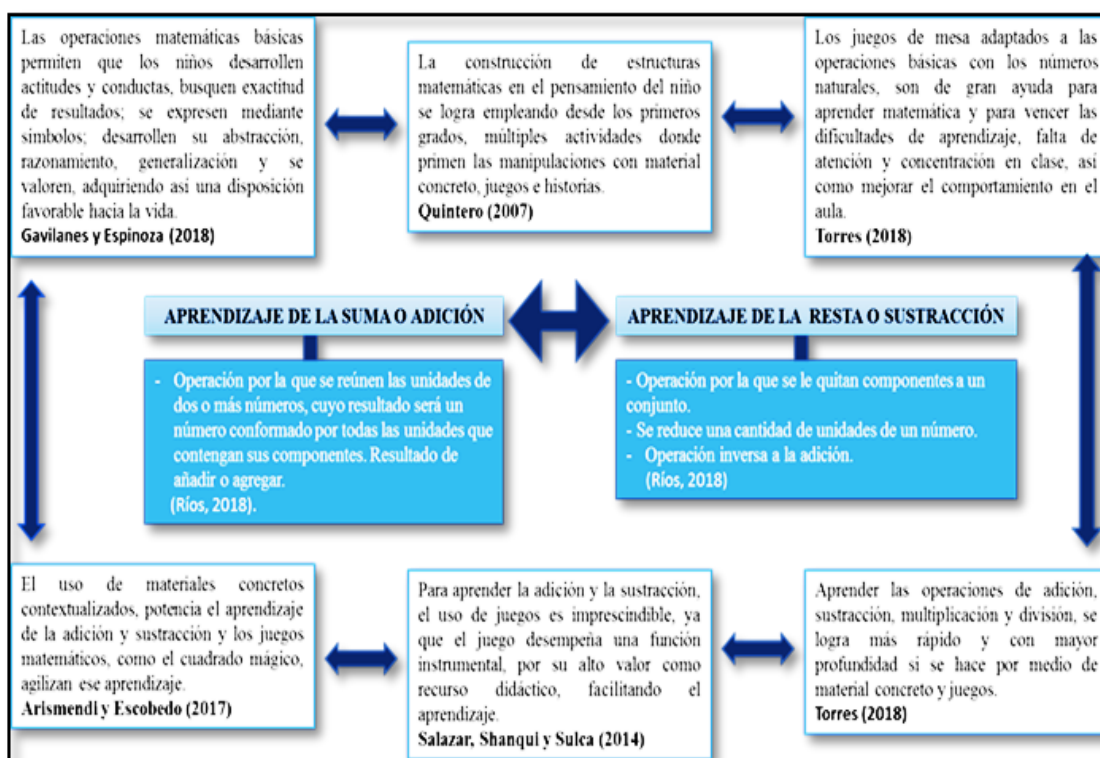
Lo que confirma las conclusiones de la investigación de Luna (2016), para quien las dificultades que presentan los estudiantes de primaria, con respecto al

aprendizaje de la lectura, escritura, representación gráfica y la realización de la suma de fracciones, pueden ser superadas gracias a los juegos didácticos, ya que estos posibilitan que los alumnos construyan sus propios conocimientos. Lo mismo ocurre en el “Currículum en Espiral”, que plantea Jerome Bruner, donde la reiteración de las acciones para aprender un determinado tema, conllevan un aprendizaje gradual de los conceptos matemáticos, buscando que el niño logre elaborar sus propias representaciones mentales partiendo de lo que ya conoce y pueda, de esa manera, apropiarse de las operaciones matemáticas básicas (Camargo y Martínez, 2010).

Todo lo anterior, quedó demostrado cuando la mayoría de los sujetos de la muestra, manifestaron su gusto por jugar con el cuadrado mágico y descubrieron por si mismos las 8 operaciones de 3 cifras que dan como resultado la constante mágica y pudieron resolver el cuadrado mágico; dejando claro que el empleo de ésta estrategia lúdica en el aula, no solo resulta útil para aprender las operaciones matemáticas básicas, sino que además sirve para potenciar el pensamiento matemático, dado el grado de análisis y razonamiento matemático necesarios para resolverlos (ver figura 6).

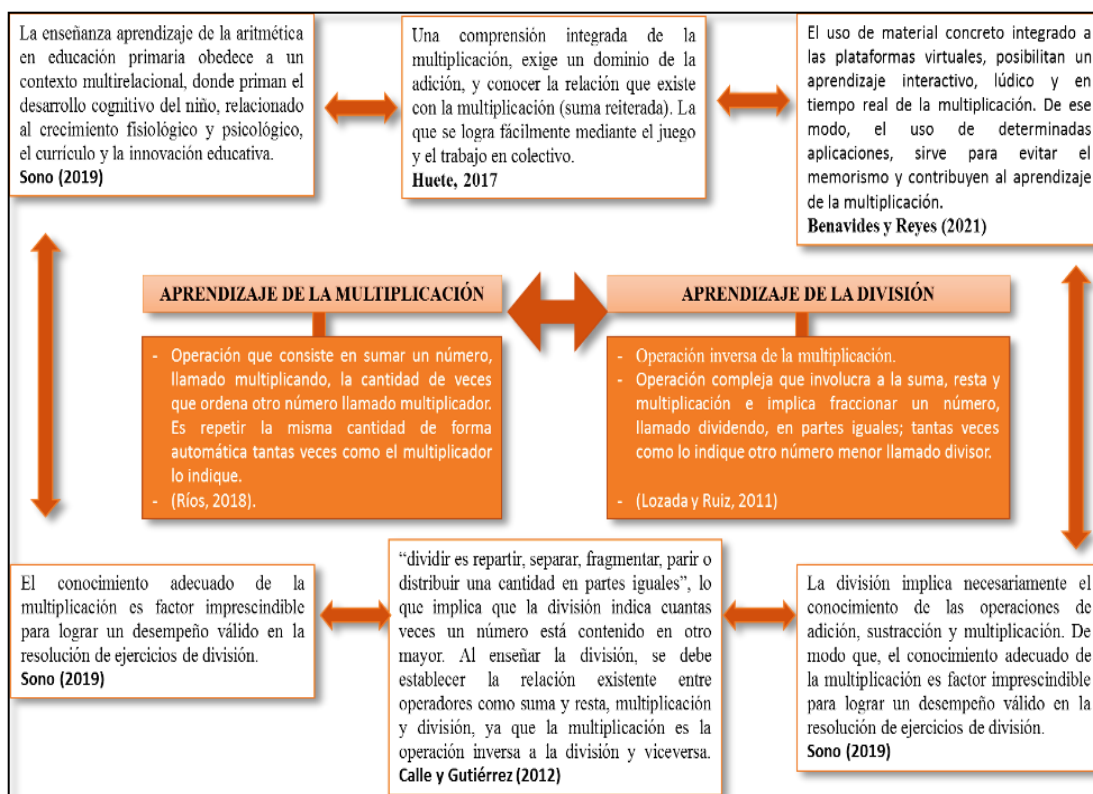
Entonces, tomando en cuenta todo lo expuesto, la primera instancia en que se tratan las operaciones matemáticas básicas es el aula de 1er. grado, donde los niños aprenden la adición y la sustracción, y empiezan a resolver problemas aditivos. Luego, cuando pasen a 2do grado, deberán manejar con suficiencia las operaciones de adición y sustracción, y demostrar desempeños adecuados en la resolución de problemas de adición y sustracción. Finalizando el año con las conociendo las nociones de multiplicación.

**Figura 6.** Aprendizaje de la adición y aprendizaje de la sustracción



Es en 3er grado, donde los niños aprenderán la multiplicación y la división, para finalmente en 4to grado manejar con suficiencia las operaciones de multiplicación y la división, y demostrar sus desempeños resolviendo problemas que impliquen trabajar con las cuatro operaciones (Ministerio de Educación, 2019). Todo esto muestra una secuencia que ligan el aprendizaje de las cuatro operaciones obedeciendo a una secuencialidad que no debe ser alterada, ni obviada; a través de un proceso que avanza de lo concreto a lo abstracto, donde el conocimiento de las operaciones más simples es necesario para avanzar a las siguientes operaciones (ver figura 7).

**Figura 7. Aprendizaje de la adición y aprendizaje de la sustracción**



## 5.2 Contrastación de hipótesis

El tipo de investigación que se planteó para este estudio es el descriptivo correlacional; que estuvo dirigido a demostrar que existe una relación entre el uso del cuadrado mágico y el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas, en alumnos de 2do, 3ro y 4to grado de primaria de la Institución Educativa Privada “Carmelitas de los Olivos”, con lo que se pudo determinar que:

H<sub>0</sub>: No existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.

H<sub>1</sub>: Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.

Por el análisis realizado se logró determinar que existe relación directa entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos, ya que los resultados obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos, permitieron demostrar que el uso del cuadrado mágico contribuyó a mejorar los niveles de aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas de los sujetos de la muestra, así como la actitud de los alumnos hacia la asignatura de matemáticas, lo que pone en evidencia la necesidad de implementar en la escuela, métodos y estrategias didácticas basadas en el aprendizaje lúdico de la matemática, ya que el uso de los cuadrados mágicos no solo contribuye al aprendizaje de la matemática, sino, además a aspectos que abarcan lo cognitivo, lo social y lo afectivo-emocional. Por lo tanto, se da por aceptada la hipótesis general (H<sub>1</sub>).

### **Hipótesis específica 1**

H<sub>0</sub>: No existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la adición de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.

H<sub>1</sub>: Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la adición de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.

Los resultados del análisis efectuado determinaron que existe relación directa entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la adición de números naturales en alumnos de 2do, 3ro y 4to grado del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos, ya que el uso de los cuadrados mágicos en el aula despierta la atención y concentración de los alumnos y los predispone para aprender la adición de números naturales, permitiendo además la interacción entre pares y la ejercitación constante en la ejecución de las operaciones matemáticas mediante la resolución de problemas aditivos. Por lo tanto, se da por aceptada la hipótesis específica  $H_1$ .

### **Hipótesis específica 2**

$H_0$ : No existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la sustracción de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.

$H_1$ : Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la sustracción de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.

Como producto del análisis efectuado se pudo determinar que existe relación directa entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la sustracción de números naturales en los alumnos de 2do, 3ro y 4to grado del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos, ya que el uso de los cuadrados mágicos en el aula despierta la atención y concentración de los alumnos y los predispone para aprender la sustracción de números naturales, permitiendo además la interacción entre pares y la ejercitación constante en la ejecución de las operaciones matemáticas

mediante la resolución de problemas. Por lo tanto, se da por aceptada la hipótesis específica 2.

### **Hipótesis específica 3**

H<sub>0</sub>: No existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la multiplicación de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.

H<sub>1</sub>: Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la multiplicación de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.

Como producto del análisis efectuado se pudo determinar que existe relación directa entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la multiplicación de números naturales en los alumnos de 2do, 3ro y 4to grado del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos, ya que siendo la adición y la sustracción operaciones precursoras previas a la multiplicación, el uso del cuadrado Mágico predispondría a los alumnos para aprender la multiplicación de números naturales, permitiendo además la interacción entre pares y la ejercitación constante en la ejecución de las operaciones matemáticas mediante la resolución de problemas. Por lo tanto, se da por aceptada la hipótesis específica 3.

### **Hipótesis Específica 4**

H<sub>0</sub>: No existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la división de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.



H<sub>1</sub>: Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la división de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.

Del análisis realizado se logró demostrar que existe relación directa entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la división de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos, ya que aunque el uso de los cuadrados mágicos en el aula no contribuye directamente al aprendizaje de la división, sin embargo es necesario tomar en cuenta que para aprender la división es necesario tener sólidos conocimientos de las operaciones previas de adición, sustracción y multiplicación, de manera que el uso del cuadrado Mágico contribuiría al aprendizaje de la división de números naturales. Por lo tanto, se da por aceptada la hipótesis específica 4.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La presente investigación se desarrolló según el tipo de investigación básico, manteniendo un diseño descriptivo correlacional simple, la cual se orientó a determinar el tipo de relación que existente entre el uso del juego de los Cuadrados Mágicos y el Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos, Perú – en el año 2021.

Habiéndose recurrido a diversas fuentes importantes de información, que nos han permitido generar una discusión sobre las hipótesis planteadas en esta investigación, las mismas que tratan desde diferentes enfoques el uso de los materiales educativos concretos para la enseñanza de la matemática, así como de los juegos educativos, entre ellos el Cuadrado Mágico, y diversas propuestas teóricas sobre la enseñanza de la matemática, con respecto a las operaciones básicas matemáticas de la adición, sustracción, multiplicación y división, durante los primeros grados de la enseñanza primaria; las que confrontadas con la información recolectada en esta investigación generaron la siguiente discusión.

***Contrastación de la hipótesis: Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos, con otros estudios.***

Con respecto a la hipótesis general de este estudio y como producto de las acciones realizadas se pudo evidenciar que el 78% de la muestra total de los alumnos de 2do, 3ro y 4to grado, manifestó haberle gustado jugar con el cuadrado mágico, aun cuando el 100% de alumnos de 2do grado dijo no haber conocido el cuadrado mágico hasta que éste les fue presentado.

Asimismo, un 74 % de la muestra, pudo descubrir sin mayor dificultad que las operaciones que debía realizar para resolver el cuadrado mágico eran ocho y también pudo realizarlas por si solos para obtener como resultado la constante mágica, objetivo del juego. Del mismo modo, un 49% de la muestra pudo descubrir la ubicación de cada número en las cuadrículas del cuadrado mágico; de los cuales el 71% pudo hallar cuál era el número que iba en el centro del cuadrado mágico, 51% pudo encontrar qué números iban en cada esquina del cuadrado mágico y un 26%, pudo hallar los números que iban en el centro de cada lado del cuadrado mágico.

Lo que muestra con claridad que el cuadrado mágico empleado como estrategia didáctica no solo es agradable para el manejo de los estudiantes sino que, además, es una herramienta sencilla en su manejo y cuyos resultados positivos son evidentes para el logro de los objetivos del curso, con lo que queda evidenciada la importancia de emplear Cuadrados Mágicos en el aula, durante las sesiones de aprendizajes de matemática en los primeros grados del nivel primario, como un novedoso y valioso instrumento operatorio que permitiría a cada alumno lograr mejores aprendizajes de las operaciones aritméticas básicas y resolver situaciones problémicas, y de esa manera lograr las competencias matemáticas que permitan a niños y niñas alcanzar las habilidades necesarias para comprender, juzgar, hacer y usar la matemática en diferentes contextos y situaciones de la vida diaria, según lo exigido por el Ministerio de Educación (2010).

Asimismo, el uso de los cuadrados mágicos en las sesiones de aprendizaje de la asignatura de matemática abriría un amplio panorama de posibilidades metodológicas para lograr aprendizajes en otras áreas del conocimiento matemático, así como para convencer a los docentes reacios al empleo de metodologías lúdicas, tan poco empleadas por los docentes, sobre la contundencia de su empleo.

Por otro lado, el hecho de que el 100% (15) de los estudiantes de 2do grado, reconozca que no conocían el cuadrado antes de emplearlos en los talleres demuestra el poco reconocimiento que se da al empleo de los juegos matemáticos en el aula como precursores de aprendizajes valiosos, ya que casi siempre se les da un valor accesorio (para reforzar aprendizajes) o solo como divertimento cuando los alumnos se aburren.

Del mismo modo, con un 60 % del total de sujetos de 2do grado, porcentaje que aumenta al 70% de alumnos de 3ro y 4to, que reconocieron que no les había resultado difícil resolver el Cuadrado Mágico, queda evidenciado que el empleo de este juego puede resultar muy útil para el desarrollo de una actitud positiva hacia el aprendizaje de la matemática, así como para conseguir que los alumnos desarrollen un aprendizaje activo y participativo que los convierta en personas proactivas e independientes. Contribuyendo también, de manera significativa, al logro de los objetivos educativos planteados en el currículo con referencia a los aprendizajes significativos y al desarrollo de las competencias necesarias.

Desde el Constructivismo Social, de la Escuela Psicología Histórico-Cultural de Lev S. Vygotski, se plantea que el aprendizaje es el producto de una construcción propia que se produce en la interacción entre la asimilación de la información que se adquiere culturalmente y los instrumentos mediadores (Morenza, 2013); del mismo modo, los cuadrados mágicos, que son producto de una construcción social que data de cientos de años; podrían convertirse en el instrumento mediador que posibilite el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas puesto que para su realización es necesario el uso repetido y constante de las operaciones de adición y sustracción.

Para la Teoría del Constructivismo Social aprender es sobre todo un proceso participativo, cooperativo e interactivo entre los miembros de un colectivo, ya que es en

la interacción dialógica con los otros, que los individuos se desarrollan como seres sociales, solidarios, inteligentes, críticos y autocríticos, que toman decisiones y solucionan problemas. De ese modo, aprender es un proceso por el cual los individuos interiorizan los productos de su cultura y logran la madurez psicológica que les asegura la capacidad de control y autocontrol, necesarios para transformar su medio y a sí mismo. Visto así, el uso de los cuadrados mágicos supone la asimilación y el dominio de conocimientos, sentires, conductas y formas pensamiento desarrollados culturalmente, por medio de la interacción social; entre esos conocimientos importantes se ubicaría el aprendizaje de la matemática, sobre todo de las operaciones matemáticas básicas.

Riviére (1996) al hablar de la propuesta de Vygotski, plantea que es, en la interacción con los demás, donde la conducta instrumental adquiere su función mediadora que nos permite aprender, transformando las experiencias en formas de pensamiento y conceptos. Por ello, emplear juegos matemáticos (como los cuadrados mágicos), cumpliría la función de mediación que posibilitaría aprender con facilidad y de manera significativa las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división. De tal manera que jugando con cuadrados mágicos y actuando colectivamente sobre ellos, permitiría iniciar el proceso de aprendizaje y significación de las operaciones básicas con números naturales, comprendiendo así la importancia del conocimiento y manejo de estas operaciones, en el desarrollo intelectual de cada estudiante.

En el estudio de Redondo (2019), quedó establecido que el uso de los cuadrados mágicos puede ser muy útil para aprender las matemáticas en general, porque resolverlos implica un proceso de elaboración y reflexión, que los convierte en una herramienta eficaz para potenciar el razonamiento matemático. Asimismo, el uso de cuadrados mágicos en el aula haría posible que los niños aprendan de sus errores, viabilizando la verbalización, justificación y argumentación de los procesos empleados para resolver el

problema de hallar la constante mágica, llevando a los estudiantes a la comprensión y fijación de las operaciones matemáticas de suma, resta, multiplicación y división. Lo que coincide plenamente, con la Psicología Evolutiva o Escuela cognitiva de Jean Piaget, la cual parte del supuesto de que el aprendizaje supone una reorganización permanente de las estructuras cognitivas del sujeto (Saldarriaga-Zambrano, et. al., 2016); lo que implica un proceso por el cual los individuos se adaptan a nuevas situaciones, mediante procesos de asimilación y acomodación, en medio de una equilibración constante; donde la equilibración constante, se produce como consecuencia de las influencias externas que sufre el individuo, generando procesos de reestructuración interna que concluyen en un nuevo estado de equilibrio que conduce al desarrollo. De esa manera, para acceder a la adición y la sustracción, los niños y niñas, deben actuar sobre objetos reales y realizar acciones como añadir y quitar, unir y separar; y a medida que vayan diferenciando entre reunir y separar, entre quitar y añadir, irán tomando conciencia del esquema de estas transformaciones, dándose cuenta que estas acciones componen una operación aritmética, asegurando de esa manera un aprendizaje significativo de las operaciones matemáticas básicas.

Para la teoría pedagógica del aprendizaje Conceptual de David Ausubel, el aprendizaje ocurre cuando el que aprende llega a realizar por sí mismo, generalizaciones sobre los conceptos o fenómenos que observa. Lo que origina que sean las experiencias previas de cada individuo las que determinen los estilos de aprendizaje de cada estudiante, vinculando así el desarrollo social y emocional, con el aprendizaje de la matemática. De esa manera, emplear juegos matemáticos (como los cuadrados mágicos), en las sesiones de aprendizaje permite potenciar las habilidades mentales y capacidades matemáticas de los niños, porque al enfrentarse al desafío de ganar, al competir con sus pares planteando estrategias de solución y tomando decisiones, se estaría impulsando el desarrollo

cognitivo y emocional necesario para afrontar la compleja tarea de aprender las operaciones básicas matemáticas (Huamán, 2015). Por ello es que, el uso de Cuadrados Mágicos en las sesiones de aprendizaje de matemática se convierte en una estrategia novedosa que hace posible un nuevo abordaje de la enseñanza-aprendizaje de la matemática dentro del aula escolar, porque su uso implica el reto de una competencia, el planteo de estrategias y la toma de decisiones, lo que terminaría impulsando el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas y el desarrollo intelectual de cada individuo.

Para Howard Gardner, la Inteligencia Emocional es un potencial genético con el que nacen los seres humanos (así como Piaget creía que la Inteligencia era genética y por lo tanto espontánea), sin embargo, aunque Gardner cree que la Inteligencia Interpersonal no se adquiere, sin embargo, acepta que ésta se desarrolla en la interacción con el medio. De modo que, son las interacciones con el entorno y con los demás, las que determinarían el desarrollo de los aspectos necesarios para gestionar las emociones y actuar con tranquilidad a la hora de solucionar problemas y aprender matemáticas. Lo que concuerda con las conclusiones a las que arribó Shuta (2020) en su investigación, para quien el juego es una forma natural y privilegiada para lograr, a través de la experimentación y la solución de problemas, que los estudiantes realicen actividades que contribuyan a su desarrollo físico motor, cognitivo, emocional y social; poniendo en relieve al aprendizaje mediado por la actividad lúdica, como una vía importante para lograr valiosos aprendizajes al vincular las acciones del niño con sus experiencias previas. Visto así, el uso de cuadrados mágicos en el aula permitiría lograr, a través de la interacción con los demás, el control adecuado de las emociones para enfrentar con éxito la resolución de los problemas matemáticos y el aprendizaje de las operaciones básicas de adición, sustracción, división y multiplicación.

Desde la Teoría del aprendizaje por descubrimiento, Jerome Bruner conceptualiza el aprendizaje como un proceso por el cual se descubren nuevos conceptos de forma inductiva, lo que supone la experimentación, la reflexión y el descubrimiento que llevan al logro de las capacidades necesarias para solucionar problemas, por medio de la búsqueda de nuevas vías de solución a los problemas y a la resolución de problemáticas ligadas al contexto y a las características de la sociedad contemporánea. (Camargo y Martínez, 2010). En esta teoría del aprendizaje el estudiante asume un rol activo y llega a gestionar sus propios procesos de formación de conceptos, haciendo posible la construcción de nuevos conceptos por medio del intercambio de conocimientos, experiencias y disposiciones, con el medio y la cultura. Lo que convierte al aprendizaje por descubrimiento en la vía ideal para estimular el pensamiento simbólico, la creatividad del individuo, la motivación intrínseca y la potenciación de la memoria. De esa manera actuar sobre y con los cuadrados mágicos en la asignatura de matemática, permitirá la generación de nuevos descubrimientos y haría posible, por medio de la ejercitación y el juego, la automatización planteada por Richard Skemp (1999), permitiendo que su empleo como herramienta didáctica, contribuya, en los primeros grados de la enseñanza del nivel primario, a lograr sólidos aprendizajes de las operaciones aritméticas básicas de adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales.

Partiendo de las aportaciones de Gamazo (2018), quien define a los procedimientos empleados para calcular los resultados de las operaciones matemáticas, como algoritmos que son procedimientos generales, compuestos de una serie finita de reglas a aplicar en un determinado orden, para determinar con certeza un resultado independientemente de los datos; el aprendizaje de las operaciones aritméticas básicas, se convertiría entonces en un proceso secuenciado y constitutivo, por el cual los alumnos hacen suyos los conceptos y algoritmos de la adición, sustracción, multiplicación y división de números



naturales. Relievando así, el uso de los cuadrados mágicos para lograr el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas como un proceso cuya dificultad radica en que para encontrar la constante mágica es necesario aplicar un razonamiento complejo para lo cual es necesario poseer ciertas estructuras previas que lo hagan posible, como la observación, el planteo estrategias y el empleo de un pensamiento espacial desarrollado, que impulsarían a partir del aprendizaje de la suma, sólidos aprendizajes que facilitarían también el aprendizaje de la sustracción, multiplicación y división. (Comes M. y Comes R., 2009).

Para Córdova (1998), la educación actual busca el logro de competencias, lo que significa lograr que los estudiantes desarrollen nuevos conocimientos y habilidades, de forma activa, con los cuales puedan formular las vías de solución más adecuadas para resolver problemas. Lo que haría de la escuela, un lugar donde los estudiantes pueden dar opinión, meditar, valorar, sustentar, proponer y ejecutar; concordando con la propuesta de la UNESCO, que propone el empleo de juegos matemáticos en el aula, buscando impulsando las prácticas innovadoras de enseñanza que activen a los estudiantes de todos los niveles enseñanza, en la resolución de problemas matemáticos. Recomendando incluso a las instituciones de educación superior, la inclusión de cursos sobre el empleo de juegos pedagógicos como estrategia didáctica, en sus programas de formación docente. (UNESCO, 1980). Lo dicho, respaldaría la propuesta de emplear cuadrados mágicos para facilitar el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas, ya que este juego constituye una práctica innovadora que puede activar a los alumnos en la resolución de problemas matemáticos, no solo en los primeros grados sino incluso en secundaria; ya que permitiría, como dice Córdova (1998), que los alumnos aprendieran a participar de sus aprendizajes opinando, meditando y valorando lo que hacen; así como sustentando,

proponiendo y ejecutando acciones, lo que ocurre cuando se resuelven cuadrados mágicos.

Para Geissler (1979), lograr la asimilación de los conceptos de suma, resta, multiplicación y división, y aplicar correctamente el algoritmo correspondiente para solucionar una situación problemática, implica haber logrado las estructuras ligadas al constructo número. De ese modo, queda claro que el aprendizaje de la matemática obedece a un proceso secuencial, en el que para aprender la multiplicación y la división, es necesario haber aprendido antes la adición y la sustracción. De allí que el presente trabajo de investigación, plantee el uso de los Cuadrados Mágicos en el nivel primario como un novedoso instrumento operatorio que permitiría a los estudiantes lograr mejores aprendizajes con las operaciones aritméticas básicas y resolver situaciones problemáticas, de acuerdo a los desempeños exigidos en el Currículo Nacional donde se plantea el logro de competencias matemáticas como una forma de alcanzar las habilidades necesarias para comprender, juzgar, hacer y usar la matemática en diferentes contextos y situaciones de la vida diaria (Ministerio de Educación, 2010).

## CONCLUSIONES

- 1) Se logró determinar que existe relación directa entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Perú – Período (2021), considerando que quedó demostrado que el uso del cuadrado mágico contribuye a mejorar los niveles de aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas de los sujetos de la muestra, así como la actitud de los alumnos hacia la asignatura de matemáticas, desarrollando además otros aspectos que abarcan lo cognitivo, lo social y lo afectivo-emocional. Por lo tanto, se acepta la hipótesis planteada en donde se menciona que existe una relación directa entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas.
  
- 2) Existe relación directa entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la adición de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Perú – Período (2021), ya que las evidencias bibliográficas y la encuesta aplicada demostraron que el uso de los cuadrados mágicos en el aula despierta la atención y concentración de los alumnos y los predispone para aprender la adición de números naturales, permitiendo además la interacción entre pares y la ejercitación constante en la ejecución de las operaciones matemáticas mediante la resolución de problemas aditivos. Por lo tanto, se acepta la hipótesis específica 1, donde se menciona que el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la adición de números naturales en estudiantes del nivel primario, se relacionan.

- 3) Existe relación directa entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la sustracción de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Perú – Período (2021), ya que las evidencias bibliográficas y la encuesta aplicada demostraron que el uso de los cuadrados mágicos en el aula despierta la atención y concentración de los alumnos y los predispone para aprender la sustracción de números naturales, permitiendo además la interacción entre pares y la ejercitación constante en la ejecución de las operaciones matemáticas en la resolución de problemas aditivos. Por lo tanto, se da por aceptada la hipótesis específica 2, que relaciona el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la sustracción de números naturales en estudiantes del nivel primario.
- 4) Existe relación directa entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la multiplicación de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Perú – Período (2021), ya que siendo la adición y la sustracción operaciones precursoras previas a la multiplicación, el uso del cuadrado Mágico predispone a los alumnos para aprender la multiplicación de números naturales, permitiendo además la interacción entre pares y la ejercitación constante en la ejecución de las operaciones matemáticas mediante la resolución de problemas. Por lo tanto, se da por aceptada la hipótesis específica 3, que relaciona el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la multiplicación de números naturales en estudiantes del nivel primario.
- 5) Existe relación directa entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la división de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Perú – Período (2021), puesto que, aun cuando el uso de los cuadrados mágicos en el aula no contribuye directamente al aprendizaje de la

división, sin embargo es necesario tomar en cuenta que para aprender la división es necesario tener sólidos conocimientos de las operaciones previas de adición, sustracción y multiplicación, de manera que, de ese modo el uso del cuadrado Mágico contribuiría al aprendizaje de la división de números naturales. Con lo que se da por aceptada la hipótesis específica 4, que relaciona el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la división de números naturales en estudiantes del nivel primario.

## RECOMENDACIONES

Los resultados de la presente investigación demuestran fehacientemente que el uso adecuado de los cuadrados mágicos coincide, con el aprendizaje de las operaciones de adición, sustracción, división y multiplicación, en la asignatura de matemática en alumnos de los grados de 2do, 3ro y 4to grado de primaria, por lo que se recomienda:

- 1) Establecer líneas de acción a nivel pedagógico y de gestión para implementar talleres de elaboración y manejo de material didáctico y juegos matemáticos, entre ellos el Cuadrado Mágico, con el objetivo de movilizar a los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas y el logro de sus objetivos personales.
- 2) Elevar desde cada institución educativa diversas y novedosas propuestas metodológicas tras la búsqueda de un tipo de enseñanza que relieve la importancia del empleo de materiales concretos de diversos tipos y el uso del juego con cuadrados mágicos como herramientas didácticas de incalculable valor para lograr mejores aprendizajes de las operaciones matemáticas básicas y por ende para lograr aprendizajes significativos en matemática.
- 3) Llevar a cabo, en coordinación con las instituciones encargadas de la supervisión y monitoreo de la labor docente, seminarios y talleres de actualización docente donde los docentes construyan nuevos conocimientos sobre el manejo y empleo adecuado del cuadrado mágico y otros juegos matemáticos, y sobre el juego como detonante del interés y motivación por el aprendizaje de la matemática.
- 4) Sugerir a las Instituciones Educativas de Formación docente la inclusión en su malla curricular de cursos y talleres sobre el manejo de juegos, como los cuadrados mágicos, como parte del desarrollo del potencial de los futuros docentes y como búsqueda de la mejora del perfil deseado para la carrera.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Alegría, P. (2009). La magia de los cuadrados mágicos. *Zigma*, 34, 107-128.

<http://www.ehu.es/~mtpalezp/descargas/magiacuadrada.pdf>

Arismendi E. y Escobedo G. (2017). *Aplicación de “Matejuegos” para mejorar el aprendizaje de la adición y sustracción en las estudiantes del primer grado de educación primaria de la Institución Educativa N°40045 “Livia Bernal de Báltazar” del Distrito de Cayma, Arequipa, 2017.* [Tesis de Pre grado Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4587>

Ausubel, D. P. (1984). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo.* Ed. Trillas.

Benavides, N. y Reyes A. (2021). *Estrategia lúdica pedagógica para fortalecer el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas, en los estudiantes de grado cuarto (4°) de la IED Santiago de las Atalayas.* [Tesis de Especialización en Pedagogía de la Lúdica, Fundación Universitaria Los Libertadores – Bogotá].

[https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/3442/Benavides\\_Reyes\\_2020.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/3442/Benavides_Reyes_2020.pdf?sequence=2&isAllowed=y).

Blanco, J., Caballero, A. y Cárdenas, A. (2015). *La resolución de problemas de Matemáticas en la formación inicial de profesores de Primaria.* Universidad de Extremadura.

<http://hdl.handle.net/10662/5241>

Camargo, A. y Martínez, C. (2010). Jerome Bruner: dos teorías cognitivas, dos formas de significar, dos enfoques para la enseñanza de la ciencia. *Psicogente*, 13 (24),

329-346. <https://www.redalyc.org/pdf/4975/497552357008.pdf>

Calle R. y Gutiérrez A. (2012). Juego y aprendo: La relación del juego con el aprendizaje de la división. Universidad de Cuenca. Ecuador. Recuperado de:

<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1838/1/teb72.pdf>.

Castellanos, D. (1999). *La comprensión de los procesos del aprendizaje: Apuntes para un marco conceptual*. Centro de Estudios Educativos; Instituto Superior Pedagógico. <https://es.calameo.com/read/000233168f7fb05492459>

Castellar, L., Miranda, N. y Paredes, C. (2016). Estrategias lúdicas para la enseñanza de las operaciones básicas con números enteros en los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Técnica Agropecuaria La Buena Esperanza. [Tesis de Especialización en Pedagogía de la Lúdica, Fundación Universitaria Los Libertadores – Cartagena de Indias]. <https://repository.libertadores.edu.co>

Comes, M. y Comes, R. (2009). Los Cuadrados Mágicos Matemáticos en Al-Andalus. El Tratado de Azarquiel. *Al-Qantara*, 3, (137-169). Universidad de Barcelona. España. <https://doi.org/10.3989/alqantara.2009.v30.i1.74>

Córdova, M. (1998). Constructivismo un fenómeno de nuestro tiempo. *Revista Educación* (95).

*Competencia matemática: 2º curso de educación secundaria obligatoria*, Departamento de Educación del País Vasco (2009). [http://ediagnostikoak.net/edweb/cas/item-liberados/ED09\\_Euskadi\\_Matem\\_ESO2.pdf](http://ediagnostikoak.net/edweb/cas/item-liberados/ED09_Euskadi_Matem_ESO2.pdf)

Díaz, H. (2013). *Evaluación Censal de Estudiantes y algunos factores que explican sus resultados*. Educared.

<https://educared.fundaciontelefonica.com.pe/desafios/evaluacion-censal-de-estudiantes-y-algunos-factores-que-explican-sus-resultados/>



Díaz, M. (2017). *Taller de juegos didácticos en el aprendizaje de operaciones matemáticas en estudiantes de segundo grado de primaria de la Institución Educativa emblemática “San Gabriel” – Cascas - 2016*. [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Universidad Cesar Vallejo. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/9396/diaz\\_tm.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/9396/diaz_tm.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Escalante, B. (2017). *Aplicación de actividades lúdicas para mejorar el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del V ciclo de educación primaria de la Institución Educativa N° 82255. Caserío de Lalaquish Bajo, San Pablo Cajamarca, 2014*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Universidad Nacional de Cajamarca. <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3483/APLICACI%c3%93N%20DE%20ACTIVIDADES%20L%c3%9aDICAS%20PARA%20MEJORAR%20EL%20APRENDIZAJE%20DE%20LA%20MATEM%c3%81TICA%20EN%20LOS%20ESTUDIANTES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fernández, C. (2007). ¿Cómo y cuándo abordar la didáctica de las operaciones de suma y resta? *Bordón*, 59 (1), 63-79. <file:///C:/Users/Intel/Downloads/Documat-ComoYCuandoAbordarLaDidacticaDeLasOperacionesDeSum-2533518.pdf>

Fernández J (2007). La enseñanza de la multiplicación aritmética: Una barrera epistemológica. *Revista Iberoamericana de Educación*. N° 43 (2007), pp. 119-130. <https://rieoei.org/RIE/article/view/754>

Fonseca, J. (2009). Conocimiento pedagógico del contenido en la formación de docentes de matemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación*

*Matemática.* (4) 5, 11- 27.

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6912/6598>

Galán, C. (2019). *Estrategia Jumagrasi para mejorar el aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en estudiantes del tercer grado. Institución Educativa N°10030.* [Tesis de Licenciatura en Educación, Universidad Cesar Vallejo].

Repositorio Universidad Cesar Vallejo.

[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/41182/Gal%c3%a1n\\_HCZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/41182/Gal%c3%a1n_HCZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Guzmán, Ruiz, y Sánchez (2020). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas sin calculadora. *Ciencia y Educación.* 5 (1).

Gardner, M. (2018). *Circo matemático.* Alianza Editorial. I.S.B.N. 978-84-9104-987-6.

España.

Gairin, J. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educar.* 17, 105-118.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5570204>

Gamazo, N. (2018). *Afectos y algoritmos alternativos en las aulas de primaria.* (2016 – 2017). [Tesis de Licenciatura en Educación, Universidad de Valladolid].

Repositorio de Universidad de Valladolid.

<https://1library.co/document/1y9jvwrq-afectos-algoritmos-alternativos-aulas-primaria.html>

Geissler, E. Seiber, J. Starke, H. (1979). *Metodología de la Enseñanza de la Matemática del 1ero. a 4to grados.* Primera Parte, Editorial Pueblo y Educación.

Gómez, L. (2015). *Actividades lúdicas como estrategia para el aprendizaje de operaciones básicas aritméticas*. [Tesis de Licenciatura en Educación, Universidad de Rafael Landívar- Quetzaltenango]. Repositorio de Universidad Rafael Landívar- Quetzaltenango.

<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/05/86/Gomez-Luis.pdf>

Guishca, L. y Murillo, F. (2017). *Influencia de las Técnicas Lúdicas en el proceso de enseñanza- aprendizaje en el área de Matemática de los niños del tercer grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Digna Beatriz Cerda Neto”, en el periodo lectivo 2016-2017*. [Tesis de Licenciatura en Educación Básica, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio de Universidad Técnica de Cotopaxi. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/4686>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Huamán, E. (2015). *Programa presupuestal logro de aprendizaje de los estudiantes de la E.B.R.PELA*. [Taller de Capacitación]. Dirección Regional de educación. Región Tacna. Perú.

Huete N. (2017). *Enseñar a multiplicar mediante el juego y el aprendizaje cooperativo*. Universidad Internacional de La Rioja. España.

Luna, G. (2016). *Juegos didácticos como estrategia metodológica en el aprendizaje de las operaciones matemáticas en alumnos de primaria de la I.E. N° 7080, 2016*. [Tesis de Maestría en Docencia y Gestión Educativa, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio de Universidad César Vallejo.

[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22241/Luna\\_SGV.pdf?sequence=1](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22241/Luna_SGV.pdf?sequence=1)

Mantilla, B. (2019). *Magia y Matemáticas*. [Tesis de Maestría en Educación Primaria, Universidad de Cantabria]. Repositorio de Universidad de Cantabria - España.

[https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/17352/MantillaTori bioBeatriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/17352/MantillaTori%20bioBeatriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Meléndez, K. y Zavaleta, Y. (2015). *Influencia de los juegos matemáticos en el aprendizaje de las cuatro operaciones básicas en el área de matemática en educandos de 3er grado de educación primaria de la I.E.P. “Max Planck College” Urb. California - Distrito de Víctor Larco Herrera – 2015*. [Tesis de Licenciatura en Educación Primaria, Universidad Nacional de Trujillo].

Repositorio de Universidad Nacional de Trujillo - Perú.  
<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/5180/MELENDEZ%20AMAYA-ZAVALETA%20LOZANO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Educación de Perú (2006). *Guía para el desarrollo del pensamiento a través de la matemática*. Gobierno del Perú.

<https://es.slideshare.net/DianaFarfanPimentel/guia-pensamientomatematicominedu2006pdf>

Ministerio de Educación (2019). *Evaluaciones nacionales de logros de aprendizajes 2019*. [Informe técnico]. <http://umc.minedu.gob.pe/resultadosnacionales2019/>

Ministerio de Educación (2015). *Rutas del aprendizaje – Versión 2015. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? III Ciclo*. [Informe técnico].

<http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/pdf/documentos-primaria-matematica-iii.pdf>

- Ministerio de Educación (2013). *Rutas del aprendizaje Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos*. [Informe técnico].  
[http://www.minedu.gob.pe/n/xtras/fasciculo\\_general\\_matematica.pdf](http://www.minedu.gob.pe/n/xtras/fasciculo_general_matematica.pdf)
- Minedu (2009) Para razonar y resolver problemas. Módulo de asesoría técnica en estrategias de matemática para niños y niñas del III ciclo. Julio 2009. Perú
- Ministerio de Educación (2010). *Sistema de Evaluación de los Aprendizajes*. [Boletín].  
<http://www.minedu.gob.pe/superiorpedagogica/producto/sistema-de-evaluacion-de-los-aprendizajes/>
- Ministerio de Educación (2019). *Programa Curricular de Educación Primaria*. Gobierno del Perú. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-nivel-primaria-ebr.pdf>
- Mochón, S. y Morales, M. (2010). En qué consiste el “conocimiento matemático para la enseñanza” de un profesor y cómo fomentar su desarrollo: Un estudio en la escuela primaria. *Educación Matemática*. 22(1), 87-113. México.  
<http://somidem.com.mx/descargas/Vol22-1.pdf>
- Montes de Oca L. (2010). *La enseñanza de la matemática – Primer y Segundo ciclo*. Editorial ICER. ISBN 978-9968-23-190-9.
- Morenza L. (2013). Paradigmas contemporáneos de aprendizaje de L.S. Vigotski y Piaget al procesamiento de la información. Universidad de La Habana. Cuba.  
Recuperado de: <https://www.clubensayos.com/Filosof%C3%ADa/PARADIGMAS-CONTEMPOR%C3%81NEOS-DE-APRENDIZAJE-DE-LS-VIGOTSKI/508306.html>

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – UNESCO (1980). El niño y el juego. Planteamientos teóricos y aplicaciones pedagógicas. *Estudios y Documentos de Educación*.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000134047>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos – OCDE (2018). *Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA)*.  
<https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results.htm>
- Psicogente*, 13 (24): pp. 329-346. Diciembre, 2010. Universidad Simón Bolívar. Barranquilla, Colombia. ISSN 0124-0137 EISSN 2027-212X  
<http://www.unisimonbolivar.edu.co/rdigital/psicogente/index.php/psicogente> Ramírez, E. (2017). *La comunicación matemática, un proceso de doble vía*. Editorial REDIPE. Colombia.
- Redondo, J. (2019). *Paralelismo para la resolución de cuadrados mágicos formados por números primos*. [Tesis de Máster Universitario en Computación Grid y Paralelismo, Universidad Extremadura]. Repositorio de Universidad de Extremadura. España.  
[http://documenta.ciemat.es/bitstream/123456789/840/1/TFM\\_Jesus\\_Redondo\\_Garcia.pdf](http://documenta.ciemat.es/bitstream/123456789/840/1/TFM_Jesus_Redondo_Garcia.pdf)
- Ríos D. (2018). *El uso de recursos didácticos innovadores y creativos como estrategia para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la multiplicación en cuarto grado “B” de la Escuela Miguel Riofrío, 2017-2018*. [Tesis de Licenciatura en Educación, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio de la Universidad Nacional de Loja.

<http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/20763/1/TESIS%20DANIELA%20ALEXANDRA%20RIOS%20CARRION.pdf>

Riviére A. (1996). *La teoría Psicológica de Vygotski*. Ediciones del Salmón. Perú.

Robles P. y Rojas M. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. *Revista Nebrija de lingüística aplicada a la enseñanza de las Lenguas*. Nebrija Universidad. España.

Saldarriaga-Zambrano P., Bravo-Cedeño, G., Loor Rivadeneira M. (2016). *La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea*. [Tesis de Maestría, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]. Repositorio de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador. <file:///C:/Users/Intel/Downloads/DialnetLaTeoriaConstructivistaDeJeanPiagetYSuSignificacio-5802932.pdf>

Shuta, Y. y Ortega, M. (2020). *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*. [Tesis de Licenciatura en Educación, Universidad Nacional del Altiplano de Puno]. Repositorio de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/14429>

Skemp, R. (1999). *Psicología del aprendizaje de las matemáticas*. Ediciones Morata, S.L., Madrid. España.

Sono D. (2019). *Aplicación del instrumento de cálculo ancestral Nepohualtzintzin en la calidad del aprendizaje de la resolución de operaciones aritméticas básicas*. [Tesis para optar el grado de Doctor en Educación]. Universidad San Marcos.

Torres, H. (2019). *La Lúdica Matemática en la Enseñanza de las Operaciones Básicas de Suma, Resta, Multiplicación y División de Grado Sexto de Educación Básica Secundaria*. [Tesis de Especialista en Pedagogía de la Lúdica, Fundación Universitaria Los Libertadores]. Repositorio de la Fundación Universitaria Los Libertadores. Bogotá.

[https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/2049/Torres\\_H%C3%A9ctor\\_2018.pdf?sequence=1](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/2049/Torres_H%C3%A9ctor_2018.pdf?sequence=1)

Véliz, C. (2016). *Material lúdico para matemáticas* [Tesis de Licenciatura en Educación Básica, Universidad Técnica de Cotopasi]. Repositorio de Universidad Técnica de Cotopasi. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/4613>

Vigotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Ed. Crítica, Barcelona.



**ANEXOS**

## ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO DE LA TESIS:			USO DE LOS CUADRADOS MÁGICOS Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO			
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:			DESARROLLO HUMANO Y DERECHOS (RESOLUCIÓN N°1069-2019-CU-VRINV)			
AUTOR:			EDGAR DANIEL HUAMÁN GALLEGOS			
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	MARCO TEÓRICO	VARIABLES	DIMENSIONES/INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema general</b> ¿Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú?</p> <hr/> <p><b>Problemas Específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la adición de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú?</li> <li>¿Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la sustracción de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú?</li> <li>¿Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la multiplicación de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio</li> </ol>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar la relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.</p> <hr/> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Determinar la relación que existe entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la adición de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.</li> <li>Determinar la relación que existe entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la sustracción de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio</li> </ol>	<p><b>Hipótesis General</b> Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.</p> <hr/> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Existe relación que existe entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la adición de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.</li> <li>Existe relación que existe entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la sustracción de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.</li> <li>Existe relación que existe entre el uso de los</li> </ol>	<p>El cuadrado mágico es un tablero cuadrado donde la cantidad de filas y de columnas es la misma, en el que se colocan una serie de números enteros, que cumplen la condición que al sumarlos, tanto en las filas como en las columnas o diagonales principales, siempre dé como resultado el mismo número. (Alegría, 2009)</p> <hr/> <p>Proceso secuenciado y constitutivo, por el cual y como resultado de la práctica contextualizada los estudiantes hacen suyos los conceptos y algoritmos de la adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, facultándolos para resolver problemas complejos, tanto en la escuela como en cualquier otro ámbito en el que su uso sea necesario</p>	<p><b>V1: Independiente</b> Uso de los cuadrados mágicos</p> <hr/> <p><b>V2: Dependiente</b> Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del nivel primario.</p>	<p>D1: Aprendizaje de la adición de números naturales D2: Aprendizaje de la resta de números naturales D3: Aprendizaje de la multiplicación de números naturales D4: Aprendizaje de la división de números naturales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Método general: Método científico.</li> <li>Método específico : Mixto (Cuantitativo)</li> <li>Tipo: Básico</li> <li>Nivel: Descriptivo correlacional simple</li> <li>Alcance: Estudio de casos y Encuesta cerrada</li> <li>Diseño: Mixto concurrente</li> <li>Unidad de investigación: Estudiantes de 2°, 3° y 4° grado de primaria</li> </ul> <hr/> <p><b>Técnicas de procesamiento y análisis de datos</b></p> <p>Se utilizará como instrumentos cualitativos la revisión documental. La revisión documental, es una técnica de datos cualitativa que se emplea en investigaciones exploratorias de tipo bibliográficas como esta.</p> <p>Se utilizarán como instrumentos cuantitativos, una encuesta cerrada. Es una encuesta de 13 preguntas con respuesta dicotómicas (SI (1) o NO (0)) realizada a alumnos de 2° 3°, y 4° grado de primaria del Colegio Carmelitas de los Olivos. La fiabilidad de la encuesta cerrada se obtuvo a través del alfa de Cronbach (0.93) lo cual representa una fiabilidad altamente confiable. La fiabilidad de la revisión documental se realizó a través de la fidelidad de las fuentes en el registro (triangulación). La validez de los instrumentos se realizará a través del criterio de jueces o expertos. Una vez obtenida la información, la</p>

<p>Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú?</p> <p>4. ¿Existe relación entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la división de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú?</p>	<p>Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.</p> <p>3. Determinar la relación que existe entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la multiplicación de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.</p> <p>4. Determinar la relación que existe entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la división de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.</p>	<p>cuadrados mágicos y el aprendizaje de la multiplicación de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.</p> <p>4. Existe relación que existe entre el uso de los cuadrados mágicos y el aprendizaje de la división de números naturales en estudiantes del nivel primario del Colegio Carmelitas de los Olivos – Lima, Perú.</p>				<p>organización se realizará por medio de una matriz de doble entrada. Además, para analizar los datos, se considerará la información sobre las coincidencias y divergencias de los estudios de casos elegidos.</p>
--	---	---	--	--	--	---

## ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS</b>	Proceso secuenciado y constitutivo, por el cual y como resultado de la práctica contextualizada los estudiantes hacen suyos los conceptos y algoritmos de la adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, facultándolos para resolver problemas complejos, tanto en la escuela como en cualquier otro ámbito en el que su uso sea necesario	La suma o adición, es la operación básica, que “consiste en reunir las unidades de dos o más números, cada una de ellas por separado, cuyo resultado será otro número formado por tantas unidades como tengan sus componentes. Hace referencia al efecto de añadir o agregar.” (Ríos, 2018).	Aprendizaje de la suma o adición	Realiza con suficiencia adiciones con cantidades pequeñas, de forma oral.	Nominal y Razón
		Demuestra dominio de la terminología y propiedades de la adición.			
		Realiza con suficiencia adiciones con cantidades mayores, de forma escrita.			
		Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de adición.			
		La resta o sustracción, “es una operación sencilla en la que a un conjunto se le sustraen o restan componentes. Una resta implica la directa reducción de un todo. La resta o sustracción también es considerada como una adición negativa.” (Ríos, 2018).	Aprendizaje de la resta o diferencia	Realiza con suficiencia sustracciones con cantidades pequeñas, de forma oral.	
		Demuestra dominio de la terminología y comprende que es una operación inversa a la adición.			
		Realiza con suficiencia sustracciones con cantidades mayores, de forma escrita.			
		Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de sustracción.			
		La multiplicación es la operación matemática consistente en sumar un número (multiplicando) la cantidad de veces que ordene otro número llamado multiplicador. O repetir una cantidad de manera automática, en la que los números comprometidos obedecen a diferentes contextos, donde el multiplicando es un cardinal completo que indica la cantidad que se repetirá según lo indique el multiplicador. (Ríos, 2018).	Aprendizaje de la multiplicación	Demuestra dominio de las tablas de multiplicación.	
		Demuestra dominio de la terminología y propiedades de la multiplicación.			
		Realiza con suficiencia y de forma escrita, multiplicaciones con cantidades de dos o más cifras.			
		Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de multiplicación.			

		La división es una operación compleja que involucra a la suma, resta y multiplicación e implica una búsqueda por tanteo de los términos del cociente. (Lozada y Ruiz, 2011)	Aprendizaje de la división	Demuestra dominio de la terminología de la división y comprende que es una operación inversa a la multiplicación. Realiza con suficiencia y de forma escrita, divisiones con divisores de 1, 2 y hasta 3 cifras. Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de división.	
USO DE LOS CUADRADOS MÁGICOS	El cuadrado mágico es un tablero cuadrado donde la cantidad de filas y de columnas es la misma, en el que se colocan una serie de números enteros, que cumplen la condición que al sumarlos, tanto en las filas como en las columnas o diagonales principales, siempre dé como resultado el mismo número. (Alegría, 2009)	Un cuadrado mágico de orden “n” es un cuadrilátero compuesto por “n” filas y “n” columnas, en cada uno de las cuales se deben escribir los <b>n</b> primeros números naturales, tal que, “la suma de todos los números de cada fila, columna o ambas diagonales, es siempre constante”. Dicho valor, se define como la “constante mágica”, que sería: $n(n^2 + 1)/2$ . (Alegría, 2009)	Reconocimiento del cuadrado mágico	Descubre que la cantidad de operaciones de suma que se pueden realizar en el cuadrilátero de grado 3, son ocho.	Nominal y Ordinal  Dicotómica SI = 1 NO = 0 CORRECTO = 1 INCORRECTO = 0
			Búsqueda de las operaciones en el cuadrado mágico	Realiza las 8 sumas de 3 cifras que dan como resultado la constante mágica.	
			Localización de los datos	Descubre la posición de las cifras de cada una de las ocho sumas en el tablero.	

### ANEXO 3: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DEL INSTRUMENTO

<b>INSTRUMENTO CUANTITATIVO: Encuesta cerrada a los alumnos sobre el uso de los cuadrados mágicos</b>						
<b>Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Respuestas</b>		
<b>USO DE LOS CUADRADOS MÁGICOS</b>	Reconocimiento del cuadrado mágico.	Manifiesta su gusto por jugar con el cuadrado mágico	1. ¿Conocías el juego de Cuadrados Mágicos antes que nosotros te lo presentáramos?	SI (1)	NO (0)	
			2. ¿Te pareció complicado aprender a solucionar cuadrados mágicos?	SI (1)	NO (0)	
			3. ¿Te divertiste jugando con los cuadrados mágicos?	SI (1)	NO (0)	
			4. ¿Crees que aprendiste algo más resolviendo los cuadrados mágicos?	SI (1)	NO (0)	
			5. ¿Crees que deberían enseñarte todas las operaciones mediante este juego?	SI (1)	NO (0)	
	Búsqueda de las operaciones en el cuadrado mágico	Descubre que la cantidad de operaciones que se pueden realizar en el cuadrado mágico de grado 3, son ocho.	6. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma horizontal?	Correcta (1)	Incorrecta (0)	
			7. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma vertical?	Correcta (1)	Incorrecta (0)	
			8. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma diagonal?	Correcta (1)	Incorrecta (0)	
			Realiza las 8 sumas de 3 cifras que dan como resultado la constante mágica.	9. Determinadas la cantidad de operaciones a realizar, ¿cuáles son éstas utilizando los números del 1 al 9?	Correcta (1)	Incorrecta (0)
				10. Halladas las operaciones, ¿cuál es el número que más se repite?	Correcta (1)	Incorrecta (0)
	Localización de los datos	Descubre la posición de las cifras de cada una de las ocho sumas en el tablero.	11. ¿Cuál es el número que debe ir en el centro del cuadrado mágico?	Correcta (1)	Incorrecta (0)	
			12. ¿Cuáles son los números que deben colocarse en cada esquina del cuadrado mágico?	Correcta (1)	Incorrecta (0)	
			13. ¿Cuáles son los números que deben ir en la cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico?	Correcta (1)	Incorrecta (0)	

<b>INSTRUMENTO CUALITATIVO: Guía de revisión documental</b>			
<b>Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>
<b>APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS</b>	Aprendizaje de la suma o adición	Realiza con suficiencia adiciones con cantidades pequeñas, de forma oral.	Nombre del Instrumento: Autor del Instrumento: Definición Conceptual: Población: Variable/Ítem Autor Año Título Muestra Diseño Método de recolección de datos Análisis de datos Conclusiones Lugar de ubicación de la muestra Tipo de organización investigada Aspectos estudiados
		Demuestra dominio de la terminología y propiedades de la adición.	
		Realiza con suficiencia adiciones con cantidades mayores, de forma escrita.	
		Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de adición.	
	Aprendizaje de la resta o diferencia	Realiza con suficiencia sustracciones con cantidades pequeñas, de forma oral.	
		Demuestra dominio de la terminología y comprende que es una operación inversa a la adición.	
		Realiza con suficiencia sustracciones con cantidades mayores, de forma escrita.	
		Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de sustracción.	
	Aprendizaje de la multiplicación	Demuestra dominio de las tablas de multiplicación.	
		Demuestra dominio de la terminología y propiedades de la multiplicación.	
		Realiza con suficiencia y de forma escrita, multiplicaciones con cantidades de dos o más cifras.	
		Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de multiplicación.	
	Aprendizaje de la división	Demuestra dominio de la terminología de la división y comprende que es una operación inversa a la multiplicación.	
		Realiza con suficiencia y de forma escrita, divisiones con divisores de 1, 2 y hasta 3 cifras.	
		Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de división.	

## ANEXO 4: INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

**Tabla 1.** Encuesta cerrada para los alumnos de 2°, 3° y 4° grado del Colegio Carmelitas de Los Olivos para la variable cuantitativa: Uso de los cuadrados mágicos

<u>Preguntas</u>	<u>Respuestas</u>	
1. ¿Conocías el juego de Cuadrados Mágicos antes que nosotros te lo presentáramos?	SI (1)	NO (0)
2. ¿Te pareció complicado aprender a solucionar cuadrados mágicos?	SI (1)	NO (0)
3. ¿Te divertiste jugando con los cuadrados mágicos?	SI (1)	NO (0)
4. ¿Crees que aprendiste algo más resolviendo los cuadrados mágicos?	SI (1)	NO (0)
5. ¿Crees que deberían enseñarte todas las operaciones mediante este juego?	SI (1)	NO (0)
6. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma horizontal?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)
7. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma vertical?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)
8. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma diagonal?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)
9. Determinadas la cantidad de operaciones a realizar, ¿cuáles son éstas utilizando los números del 1 al 9?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)
10. Halladas las operaciones, ¿cuál es el número que más se repite?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)
11. ¿Cuál es el número que debe ir en el centro del cuadrado mágico?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)
12. ¿Cuáles son los números que deben colocarse en cada esquina del cuadrado mágico?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)
13. ¿Cuáles son los números que deben ir en la cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)



**Tabla 2.** Guía de revisión documental para la variable cualitativa:

## Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas

Nombre del Instrumento:	Guía de revisión documental para la variable cualitativa
Autor del Instrumento:	Edgar Daniel Huamán Gallegos
Definición Conceptual:	
Población:	
Variable/Ítem	
Autor	
Año	
Título	
Muestra	
Diseño	
Instrumento/Método de recolección de datos	
Análisis de datos	
Conclusiones	
Lugar de ubicación de la muestra	
Tipo de organización investigada	
Aspectos estudiados	

## ANEXO 5: VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS

### INSTRUCCIONES:

Para darle validez el Instrumento debe marcar con un aspa los casilleros correspondientes a cada criterio de suficiencia, claridad, coherencia y relevancia, que según su juicio estén acordes con la rúbrica.

### RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS

CRITERIO DE EVALUACIÓN	ESCALA DE VALORACIÓN		
	DEFICIENTE	BUENO	EFICIENTE
<b>1. SUFICIENCIA:</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.			
<b>2. CLARIDAD:</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir su sintáctica y semántica son adecuadas.			
<b>3. COHERENCIA:</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.			
<b>4. RELEVANCIA:</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.			

Fuente: Adaptado de:

[www.humana.unal.co/psicometria/files/7113/8574/5708/articulo3\\_juicio\\_de\\_experto\\_27-36.pdf](http://www.humana.unal.co/psicometria/files/7113/8574/5708/articulo3_juicio_de_experto_27-36.pdf)

## ANEXO 6: FORMATOS DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS

**TABLA 1: VARIABLE 1: Uso de los cuadrados mágicos**

Nombre del Instrumento:	Encuesta cerrada para los alumnos de 2°, 3° y 4° grado del Colegio Carmelitas de Los Olivos					
Autor del Instrumento:	Elaboración propia					
Definición Conceptual:	Juego matemático cuya consigna ordena llenar una tabla cuadriculada donde se encuentran el mismo número de filas así como columnas, en las cuales se deben colocar una serie de números enteros, que cumplan con la condición de que al sumar los números de cada columna, fila o diagonal principal, el resultado sea el mismo.					
Población:	Estudiantes del nivel primario					
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones y/o recomendaciones
<b>Reconocimiento del cuadrado mágico / Descubre que la cantidad de operaciones de suma que se pueden realizar en el cuadrado mágico de grado 3, son ocho.</b>	1. ¿Conocías el juego de Cuadrados Mágicos antes que nosotros te lo presentáramos? 2. ¿Te pareció complicado aprender a solucionar cuadrados mágicos? 3. ¿Te divertiste jugando con los cuadrados mágicos? 4. ¿Crees que aprendiste algo más resolviendo los cuadrados mágicos? 5. ¿Crees que deberían enseñarte todas las operaciones mediante este juego?					
<b>Búsqueda de las operaciones en el cuadrado mágico / Realiza las 8 sumas de 3 cifras que dan como resultado la constante mágica.</b>	6. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma horizontal? 7. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma vertical? 8. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma diagonal? 9. Determinadas la cantidad de operaciones a realizar, ¿cuáles son éstas utilizando los números del 1 al 9? 10. Halladas las operaciones, ¿cuál es el número que más se repite?					
<b>Localización de los datos Descubre la posición de las cifras de cada una de las ocho sumas en el tablero</b>	11. ¿Cuál es el número que debe ir en el centro del cuadrado mágico? 12. ¿Cuáles son los números que deben colocarse en cada esquina del cuadrado mágico? 13. ¿Cuáles son los números que deben ir en la cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico?					

**Validado por:**

Apellidos y Nombres	Firma
Fecha:	

**TABLA 2:** VARIABLE 2: Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas

Nombre del Instrumento:	Guía de revisión documental					
Autor del Instrumento:	Elaboración propia					
Definición Conceptual:	Proceso dialéctico en el que, por medio de la experimentación y como resultado de ella, dentro de un contexto socio cultural, el estudiante hace suyos de determinados conceptos y desarrolla formas de pensamiento, de sentimientos y actuación que producen cambios relativamente duraderos y generalizables, en su personalidad; cambios que le permitirán adaptarse y transformar la realidad en la que vive.					
Población:	Estudios de casos					
<b>Dimensión / Indicador</b>	<b>Ítems</b>	<b>Suficiencia</b>	<b>Claridad</b>	<b>Coherencia</b>	<b>Relevancia</b>	<b>Observaciones y/o recomendaciones</b>
Aprendizaje de la suma o adición/ Realiza con suficiencia adiciones con cantidades pequeñas, de forma oral. Demuestra dominio de la terminología y propiedades de la adición. Realiza con suficiencia adiciones con cantidades mayores, de forma escrita. Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de adición.	Autor Año Título Muestra Diseño Instrumento/método de recolección de datos Análisis de datos Conclusiones Lugar de ubicación de la muestra Tipo de organización investigada Aspectos estudiados					
Aprendizaje de la resta o diferencia / Realiza con suficiencia sustracciones con cantidades pequeñas, de forma oral. Demuestra dominio de la terminología y comprende que es una operación inversa a la adición. Realiza con suficiencia sustracciones con cantidades mayores, de forma escrita. Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de sustracción.						
Aprendizaje de la multiplicación/ Demuestra dominio de las tablas de multiplicación. Demuestra dominio de la terminología y propiedades de la multiplicación. Realiza con suficiencia y de forma escrita, multiplicaciones con cantidades de dos o más cifras. Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de multiplicación.						
Aprendizaje de la división / Demuestra dominio de la terminología de la división y comprende que es una operación inversa a la multiplicación. Realiza con suficiencia y de forma escrita, divisiones con divisores de 1, 2 y hasta 3 cifras. Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de división.						

**Validado por:**

Apellidos y Nombres	Firma
Fecha:	

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE PSICOLOGÍA**

Lima, junio del 2020

Estimado **Magister Oscar Huaranga Ross**

Motiva la presente el solicitar su valiosa colaboración en la revisión de los instrumentos anexos, los cuales tienen como objeto obtener la validación del cuestionario que se aplicará para la fundamentación y desarrollo de la tesis de posgrado titulada **“USO DE CUADRADOS MÁGICOS Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO”**.

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente,



---

Br. Edgar Daniel Huamán Gallegos

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

**Nombre y apellidos del Juez** : Mg. OSCAR HUARANGA ROSS  
**Formación académica** : Magister en Ciencias de la Educación  
**Áreas de experiencia laboral** : Docente en Tesis de Investigación y Educación  
**Tiempo:** 4 Años **Cargo actual:** Docente de Postgrado  
**Institución** : Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento de evaluación denominado: **Encuesta Cerrada para Alumnos De 2º, 3º Y 4º Grado Del Colegio Carmelitas De Los Olivos**; que forma parte de la investigación titulada: **“USO DE CUADRADOS MÁGICOS Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO”**.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	DEFICIENTE	BUENO	EXCELENTE
<b>Suficiencia de los Ítems</b> (Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta).			<b>X</b>
<b>Relevancia</b> (El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido).			<b>X</b>
<b>Coherencia</b> (El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo).			<b>X</b>
<b>Claridad de los ítems</b> (El ítem se comprende fácilmente, es decir, su Sintáctica y semántica son adecuadas).			<b>X</b>

**Fecha:** Junio del 2021




Sello y Firma

DNI N°:061646740

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**  
**VARIABLE: Uso de los cuadrados mágicos**

<b>Nombre del Instrumento:</b>	Encuesta cerrada para los alumnos de 2°, 3° y 4° grado del Colegio Carmelitas de Los Olivos					
<b>Autor del Instrumento:</b>	Elaboración propia					
<b>Definición Conceptual:</b>						
Juego matemático cuya consigna ordena llenar una tabla cuadrículada donde se encuentran el mismo número de filas así como columnas, en las cuales se deben colocar una serie de números enteros, que cumplan con la condición de que al sumar los números de cada columna, fila o diagonal principal, el resultado sea el mismo.						
<b>Población:</b>	Estudiantes del nivel primario					
<b>Dimensión / Indicador</b>	<b>Ítems</b>	<b>Suficiencia</b>	<b>Claridad</b>	<b>Coherenci</b>	<b>Relevancia</b>	<b>Observaciones y/o recomendaciones</b>
<b>Reconocimiento del cuadrado mágico/ Descubre que la cantidad de operaciones de suma que se pueden realizar en el cuadrado mágico de grado 3, son ocho.</b>	1. ¿Conocías el juego de Cuadrados Mágicos antes que nosotros te lo presentáramos?	X	X	X	X	
	2. ¿Te pareció complicado aprender a solucionar cuadrados mágicos?	X	X	X	X	
	3. ¿Te divertiste jugando con los cuadrados mágicos?	X	X	X	X	
	4. ¿Crees que aprendiste algo más resolviendo los cuadrados mágicos?	X	X	X	X	
	5. ¿Crees que deberían enseñarte todas las operaciones mediante este juego?	X	X	X	X	
	6. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma horizontal?	X	X	X	X	
	7. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma vertical?	X	X	X	X	
	8. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma diagonal?	X	X	X	X	
<b>Búsqueda de las operaciones en el cuadrado mágico / Realiza las 8 sumas de 3 cifras para obtener la constante mágica.</b>	9. Determinadas la cantidad de operaciones a realizar, ¿cuáles son éstas utilizando los números del 1 al 9?	X	X	X	X	
	10. Halladas las operaciones, ¿cuál es el número que más se repite?	X	X	X	X	
<b>Localización de los</b>	11. ¿Cuál es el número que debe ir en el centro del cuadrado	X	X	X	X	
<b>datos/Descubre la posición de las cifras de cada una de las ocho sumas en el tablero</b>	mágico?					
	12. ¿Cuáles son los números que deben colocarse en cada esquina del cuadrado mágico?	X	X	X	X	
	13. ¿Cuáles son los números que deben ir en la cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico?	X	X	X	X	

Validado por:

<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Firma</b>
Mg. OSCAR HUARANGA ROSS	
<b>Fecha:</b> Junio del 2021	

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

**Nombre y apellidos del Juez** : Mg. OSCAR HUARANGA ROSS  
**Formación académica** : Magister en Ciencias de la Educación  
**Áreas de experiencia laboral** : Docente en Tesis de Investigación y Educación  
**Tiempo:** 4 Años **Cargo actual:** Docente de Postgrado  
**Institución** : Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento de evaluación denominado **Guía de revisión documental**; que forma parte de la investigación titulada: **“USO DE CUADRADOS MÁGICOS Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO”**.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	DEFICIENTE	BUENO	EXCELENTE
<b>Suficiencia de los Ítems</b> (Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta).			<b>X</b>
<b>Relevancia</b> (El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido).			<b>X</b>
<b>Coherencia</b> (El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo).			<b>X</b>
<b>Claridad de los ítems</b> (El ítem se comprende fácilmente, es decir, su Sintáctica y semántica son adecuadas).			<b>X</b>

Fecha:



Sello y Firma

DNI N°:061646740



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE PSICOLOGÍA**

Lima, junio del 2020

Estimado Magister Oscar Huaranga Ross

Motiva la presente el solicitar su valiosa colaboración en la revisión de los instrumentos anexos, los cuales tienen como objeto obtener la validación del cuestionario que se aplicará para la fundamentación y desarrollo de la tesis de posgrado titulada **“USO DE CUADRADOS MÁGICOS Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO”**.

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente,




---

Br. Edgar Daniel Huamán Gallegos

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**  
**VARIABLE: Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas**

<b>Nombre del Instrumento:</b>		Guía de revisión documental				
<b>Autor del Instrumento:</b>		Elaboración propia				
<b>Definición Conceptual:</b>						
Proceso dialéctico en el que, por medio de la experimentación y como resultado de ella, dentro de un contexto socio cultural, el estudiante hace suyos de determinados conceptos y desarrolla formas de pensamiento, de sentimientos y actuación que producen cambios relativamente duraderos y generalizables, en su personalidad; cambios que le permitirán adaptarse y transformar la realidad en la que vive.						
<b>Población:</b>		Estudios de casos				
<b>Dimensión / Indicador</b>	<b>Ítems</b>	<b>Suficiencia</b>	<b>Claridad</b>	<b>Coherencia</b>	<b>Relevancia</b>	<b>Observaciones y/o recomendaciones</b>
Aprendizaje de la suma o adición / Realiza con suficiencia adiciones con cantidades pequeñas, de forma oral. Demuestra dominio de la terminología y propiedades de la adición. Realiza con suficiencia adiciones con cantidades mayores, de forma escrita. Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de adición.	Autor Año Título Muestra Diseño Instrumento/método de recolección de datos	X	X	X	X	
Aprendizaje de la resta o diferencia / Realiza con suficiencia sustracciones con cantidades pequeñas, de forma oral. Demuestra dominio de la terminología y comprende que es una operación inversa a la adición. Realiza con suficiencia sustracciones con cantidades mayores, de forma escrita. Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de sustracción.	Análisis de datos Conclusiones Lugar de ubicación de la muestra Tipo de organización investigada Aspectos estudiados	X	X	X	X	
Aprendizaje de la multiplicación / Demuestra dominio de las tablas de multiplicación. Demuestra dominio de la terminología y propiedades de la multiplicación. Realiza con suficiencia y de forma escrita, multiplicaciones con cantidades de dos o más cifras. Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de multiplicación.		X	X	X	X	
Aprendizaje de la división / Demuestra dominio de la terminología de la división y comprende que es una operación inversa a la multiplicación. Realiza con suficiencia y de forma escrita, divisiones con divisores de 1, 2 y 3 cifras. Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de división.		X	X	X	X	

Validado por:

<b>Apellidos y Nombres:</b>	<b>Firma:</b>
HUARANGA ROSS OSCAR	
<b>Fecha: 14 de Junio de 2021</b>	

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE PSICOLOGÍA**

Lima, junio del 2020

Estimada Doctora Sandra Huamán Pastorelli

Motiva la presente el solicitar su valiosa colaboración en la revisión de los instrumentos anexos, los cuales tienen como objeto obtener la validación del cuestionario que se aplicará para la fundamentación y desarrollo de la tesis de posgrado titulada **"USO DE CUADRADOS MÁGICOS Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO"**.

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente,



---

Br. Edgar Daniel Huamán Gallegos

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Nombre y apellidos del Juez : Sandra Huamán Pastorelli  
 Formación académica : DOCTORA EN EDUCACION  
 Áreas de experiencia laboral : Educación, medio ambiente, economía circular  
 Tiempo: 20 años Cargo actual: Docente Pre y Post Grado  
 Institución : Universidad Nacional del Callao

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento de evaluación denominado: **Encuesta Cerrada para Alumnos De 2º, 3º Y 4º Grado Del Colegio Carmelitas De Los Olivos**; que forma parte de la investigación titulada: **“USO DE CUADRADOS MÁGICOS Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO”**.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	DEFICIENTE	BUENO	EXCELENTE
<b>Suficiencia de los Ítems</b> (Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta).			<b>X</b>
<b>Relevancia</b> (El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido).			<b>X</b>
<b>Coherencia</b> (El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo).			<b>X</b>
<b>Claridad de los ítems</b> (El ítem se comprende fácilmente, es decir, su Sintáctica y semántica son adecuadas).			<b>X</b>

Fecha: Junio del 2021



Sello y Firma

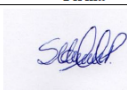
DNI N°: 10137511

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**  
**VARIABLE: Uso de los cuadrados mágicos**

<b>Nombre del Instrumento:</b>	Encuesta cerrada para los alumnos de 2°, 3° y 4° grado del Colegio Carmelitas de Los Olivos					
<b>Autor del Instrumento:</b>	Elaboración propia					
<b>Definición Conceptual:</b>	Juego matemático cuya consigna ordena llenar una tabla cuadrada donde se encuentran el mismo número de filas así como columnas, en las cuales se deben colocar una serie de números enteros, que cumplan con la condición de que al sumar los números de cada columna, fila o diagonal principal, el resultado sea el mismo.					
<b>Población:</b>	Estudiantes del nivel primario					
<b>Dimensión / Indicador</b>	<b>Ítems</b>	<b>Suficiencia</b>	<b>Claridad</b>	<b>Coherencia</b>	<b>Relevancia</b>	<b>Observaciones y/o recomendaciones</b>
<b>Reconocimiento del cuadrado mágico/ Descubre que la cantidad de operaciones de suma que se pueden realizar en el cuadrado mágico de grado 3, son ocho.</b>	1. ¿Conocías el juego de Cuadrados Mágicos antes que nosotros te lo presentáramos?	X	X	X	X	
	2. ¿Te pareció complicado aprender a solucionar cuadrados mágicos?	X	X	X	X	
	3. ¿Te divertiste jugando con los cuadrados mágicos?	X	X	X	X	
	4. ¿Crees que aprendiste algo más resolviendo los cuadrados mágicos?	X	X	X	X	
	5. ¿Crees que deberían enseñarte todas las operaciones mediante este juego?	X	X	X	X	
	6. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma horizontal?	X	X	X	X	
	7. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma vertical?	X	X	X	X	
	8. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma diagonal?	X	X	X	X	
<b>Búsqueda de las operaciones en el cuadrado mágico / Realiza las 8 sumas de 3 cifras para obtener la constante mágica.</b>	9. Determinadas la cantidad de operaciones a realizar, ¿cuáles son éstas utilizando los números del 1 al 9?	X	X	X	X	
	10. Halladas las operaciones, ¿cuál es el número que más se repite?	X	X	X	X	
<b>Localización de los</b>	11. ¿Cuál es el número que debe ir en el centro del cuadrado	X	X	X	X	

<b>datos/Descubre la posición de las cifras de cada una de las ocho sumas en el tablero</b>	mágico?					
	12. ¿Cuáles son los números que deben colocarse en cada esquina del cuadrado mágico?	X	X	X	X	
	13. ¿Cuáles son los números que deben ir en la cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico?	X	X	X	X	

Validado por:

<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Firma</b>
HUAMAN PASTORELLI, SANDRA ELIZABETH	
<b>Fecha:</b> Junio del 2021	

**ENCUESTA CERRADA PARA ALUMNOS DE 2º, 3º Y 4º GRADO DEL COLEGIO CARMELITAS DE LOS OLIVOS**  
Variable cuantitativa: Uso de los cuadrados mágicos

PREGUNTAS	RESPUESTAS	
	SI (1)	NO (0)
1. ¿Conocías el juego de Cuadrados Mágicos antes que nosotros te lo presentáramos?	SI (1)	NO (0)
2. ¿Te pareció complicado aprender a solucionar cuadrados mágicos?	SI (1)	NO (0)
3. ¿Te divertiste jugando con los cuadrados mágicos?	SI (1)	NO (0)
4. ¿Crees que aprendiste algo más resolviendo los cuadrados mágicos?	SI (1)	NO (0)
5. ¿Crees que deberían enseñarte todas las operaciones mediante este juego?	SI (1)	NO (0)
6. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma horizontal?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)
7. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma vertical?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)
8. ¿Cuántas operaciones se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico, de forma diagonal?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)
9. Determinadas la cantidad de operaciones a realizar, ¿cuáles son éstas utilizando los números del 1 al 9?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)
10. Halladas las operaciones, ¿cuál es el número que más se repite?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)
11. ¿Cuál es el número que debe ir en el centro del cuadrado mágico?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)
12. ¿Cuáles son los números que deben colocarse en cada esquina del cuadrado mágico?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)
13. ¿Cuáles son los números que deben ir en la cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico?	CORRECTO (1)	INCORRECTO (0)

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Nombre y apellidos del Juez : Sandra Huamán Pastorelli  
 Formación académica : DOCTORA EN EDUCACION  
 Áreas de experiencia laboral : Educación, medio ambiente, economía circular  
 Tiempo: 20 años Cargo actual: Docente de Pre y Post Grado  
 Institución : Universidad Nacional del Callao

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento de evaluación denominado **Guía de revisión documental**; que forma parte de la investigación titulada: **"USO DE CUADRADOS MÁGICOS Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO"**.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	DEFICIENTE	BUENO	EXCELENTE
<b>Suficiencia de los Ítems</b> (Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta).			X
<b>Relevancia</b> (El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido).			X
<b>Coherencia</b> (El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo).			X
<b>Claridad de los ítems</b> (El ítem se comprende fácilmente, es decir, su Sintáctica y semántica son adecuadas).			X

Fecha: 05/06/20



Sello y Firma


DNI N°: 10137511

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS**  
**VARIABLE: Aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas**

<b>Nombre del Instrumento:</b>		Guía de revisión documental				
<b>Autor del Instrumento:</b>		Elaboración propia				
<b>Definición Conceptual:</b>						
Proceso dialéctico en el que, por medio de la experimentación y como resultado de ella, dentro de un contexto socio cultural, el estudiante hace suyos de determinados conceptos y desarrolla formas de pensamiento, de sentimientos y actuación que producen cambios relativamente duraderos y generalizables, en su personalidad; cambios que le permitirán adaptarse y transformar la realidad en la que vive.						
<b>Población:</b>		Estudios de casos				
<b>Dimensión / Indicador</b>	<b>Ítems</b>	<b>Suficiencia</b>	<b>Claridad</b>	<b>Coherencia</b>	<b>Relevancia</b>	<b>Observaciones y/o recomendaciones</b>
Aprendizaje de la suma o adición / Realiza con suficiencia adiciones con cantidades pequeñas, de forma oral. Demuestra dominio de la terminología y propiedades de la adición. Realiza con suficiencia adiciones con cantidades mayores, de forma escrita. Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de adición.	Autor Año Título Muestra Diseño Instrumento/método de recolección de datos Análisis de datos	X	X	X	X	
Aprendizaje de la resta o diferencia / Realiza con suficiencia sustracciones con cantidades pequeñas, de forma oral. Demuestra dominio de la terminología y comprende que es una operación inversa a la adición. Realiza con suficiencia sustracciones con cantidades mayores, de forma escrita. Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de sustracción.	Conclusiones Lugar de ubicación de la muestra Tipo de organización investigada Aspectos estudiados	X	X	X	X	

Aprendizaje de la multiplicación / Demuestra dominio de las tablas de multiplicación. Demuestra dominio de la terminología y propiedades de la multiplicación. Realiza con suficiencia y de forma escrita, multiplicaciones con cantidades de dos o más cifras. Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de multiplicación.		X	X	X	X	
Aprendizaje de la división / Demuestra dominio de la terminología de la división y comprende que es una operación inversa a la multiplicación. Realiza con suficiencia y de forma escrita, divisiones con divisores de 1, 2 y 3 cifras. Resuelve problemas aritméticos de enunciado verbal de división.		X	X	X	X	

Validado por:

<b>Apellidos y Nombres:</b> HUAMAN PASTORELLI, SANDRA ELIZABETH	<b>Firma:</b> 
<b>Fecha:</b> 05/06/20	



**GUÍA DE REVISIÓN DOCUMENTAL**  
**VARIABLE CUALITATIVA: Aprendizaje de las Operaciones Matemáticas Básicas**

<b>Nombre del Instrumento:</b>	Guía de revisión documental
<b>Definición Conceptual:</b>	Proceso secuenciado y constitutivo, por el cual y como resultado de la práctica contextualizada los estudiantes hacen suyos los conceptos y algoritmos de la adición, sustracción, multiplicación y división de números naturales, facultándolos para resolver problemas complejos, tanto en la escuela como en cualquier otro ámbito en el que su uso sea necesario.
<b>Autor</b>	
<b>Año</b>	
<b>Título</b>	
<b>Muestra</b>	
<b>Diseño</b>	
<b>Instrumento/Método de recolección de datos</b>	
<b>Análisis de datos</b>	
<b>Conclusiones</b>	
<b>Lugar de ubicación de la muestra</b>	
<b>Tipo de organización investigada</b>	
<b>Aspectos estudiados</b>	

## ANEXO 7: SESIÓN DE APRENDIZAJE

### SESIÓN DE APRENDIZAJE

#### I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1.- INSTITUCION EDUCATIVA : Carmelitas de Los Olivos  
 1.2.- PROFESOR : Edgar Huamán Gallegos  
 1.3.- GRADO Y SECCION : 2do grado de primaria  
 1.4.- AREA : Matemática  
 1.5.- FECHA :

**TITULO:** Jugando con los cuadrados mágicos

#### II. APRENDIZAJE LOGRADO:

COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES DE EVALUACION
Resuelve problemas en situaciones de cantidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.</li> <li>✓ Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li> <li>✓ Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.</li> </ul>	<p>Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión del número como ordinal, de la comparación entre números y de la adición y sustracción, el doble y la mitad, con números de hasta dos cifras.</p> <p>Emplea estrategias y procedimientos heurísticos; estrategias de cálculo mental; procedimientos de cálculo, como sumas o restas con y sin canjes.</p> <p>Realiza afirmaciones sobre por qué debe sumar o restar en un problema y las explica; explica su proceso de resolución y los resultados obtenidos.</p>

#### III. PROPÓSITO:

En esta sesión, a través del “Cuadrado mágico” de 3 X 3, los niños y las niñas pondrán en práctica lo aprendido usando operaciones de adición y sustracción de números naturales.

#### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA Y ESTRATEGIAS:

MOMENTOS	DESARROLLO DE ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	MEDIOS Y MATERIALES
Inicio - 20 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El docente narra, a través de un video, la historia de la aparición los cuadrados mágicos.</li> <li>✓ Se recoge los saberes previos de los alumnos haciendo un recuento de los aprendizajes logrados en las operaciones adición y sustracción.</li> <li>✓ Se comunica el propósito de la sesión: Poner en práctica lo aprendido, jugando a resolver “Cuadrados mágicos”.</li> <li>✓ Se acuerda con los estudiantes las normas de convivencia que los ayudarán a trabajar en un clima favorable.</li> <li>✓ Se señala que, al participar en el juego, reforzarán los valores de la disciplina, el respeto a las reglas, el reconocimiento al ganador y la honestidad.</li> </ul>	Pizarra acrílica Zoom
Desarrollo 90 min	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se dibuja en la pizarra un cuadrado de 9 cuadrículas de 3 X 3</li> <li>✓ Se escribe bajo el cuadrado dibujado los números ordenados: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9</li> <li>✓ Se plantea las consignas del juego.</li> <li>✓ Se pregunta a los niños y a las niñas: ¿Alguna vez han jugado con Cuadrados Mágicos?; ¿Entendieron las consignas del juego?; ¿Quién será el ganador?</li> <li>✓ A partir de sus respuestas, se propone algunas preguntas que los orienten hacia la resolución del cuadrado mágico. ¿Cuántos cuadraditos hay en éste cuadrado?; ¿Cuántas sumas se pueden realizar en total, en cada fila, columna y diagonal del cuadrado?; ¿Pueden hallar cada una de esas sumas de tres cifras?</li> <li>✓ Se procede a encontrar las sumas que sirvan para resolver el cuadrado mágico de 3 X 3. Una vez encontradas las sumas requeridas, se vuelve a preguntar: ¿Cuántas sumas pasan por la cuadrícula central del cuadrado mágico?, ¿cuántas sumas pasan por cada cuadrícula ubicada en cualquier esquina del cuadrado mágico?, ¿cuántas sumas pasan por la cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico?</li> <li>✓ Se orienta las respuestas para que lleguen a conclusiones como las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El cuadrado mágico tiene 9 casillas o cuadrícula.</li> <li>- En cada cuadrado mágico se pueden hallar hasta 8 sumas diferentes.</li> <li>- Por la cuadrícula central pasan 4 sumas (Una vertical, otra horizontal y dos en diagonal).</li> <li>- Por cada cuadrícula de cualquier esquina del cuadrado mágico pasan tres sumas (Una en vertical, una horizontal y una en diagonal).</li> <li>- Por cada cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico pasan solo dos sumas (Una horizontal y una vertical).</li> </ul> </li> <li>✓ Se induce a los niños a colocar los números correspondientes en cada cuadrícula del cuadrado mágico, de modo que el 5, que se repite cuatro veces en las sumas halladas vaya en el centro. Los</li> </ul>	Hojas bond, lápiz, regla, borrador para cada niño o niña.

	<p>pares, que aparecen 3 veces en las sumas halladas se colocan en las esquinas y los impares que aparecen solo dos veces en las sumas, se colocan en la cuadrícula central de cada lado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se mostrará a los estudiantes un cuadrado mágico a medio llenar, para que completen los espacios restantes realizando restas.</li> <li>✓ Se vuelve a pregunta: Si cada fila, columna o diagonal debe sumar quince ¿Podríamos realizar restas para hallar los números que faltan?</li> <li>✓ Al finalizar el juego, se dialoga sobre otras posibles formas de resolver el cuadrado mágico. Usando restas por ejemplo.</li> </ul> <p>Plantea otras situaciones.- Se invita a crear, otros cuadrados mágicos, indicándoles que por ejemplo pueden usar ahora los números del 2 al 10, o solo con números impares (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15,17), o números pares.</p>	
<p>Cierre 30 min</p>	<p>Se conversa con los alumnos sobre cómo se sintieron en la sesión de hoy. Luego se pregunta: ¿qué han recordado con este juego?; ¿creen que les ha servido para practicar sus sumas y restas?; ¿qué fue lo más difícil de realizar?; ¿de qué manera pueden superar las dificultades? Finalmente, se hará la siguiente consulta: ¿cómo cambiarían el juego?</p> <p>Tarea para la casa: Crear, para la próxima clase, otros cuadrados mágicos, para jugar con los amigos y la familia.</p>	
	<p>Edgar Daniel Huamán Gallegos DOCENTE RESPONSABLE</p> <p>Gloria Pastorelli Torres DIRECTORA</p>	

## ANEXO 8: ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES

**ENCUESTA CERRADA SOBRE LOS CUADRADOS MÁGICOS**  
COLEGIO CARMELITAS DE LOS OLIVOS

Para llenar la siguiente encuesta debes responder las primeras 8 preguntas escribiendo las respuestas en los espacios del lado derecho.  
Para responder las preguntas 9, 10, 11, 12 y 13, debes marcar según tu criterio, con una X sobre el SI, si la respuesta es afirmativa y sobre el NO si la respuesta es negativa.  
Recuerda que esta encuesta no es un examen por lo tanto no tiene nota, de manera que procura responder cada pregunta con absoluta tranquilidad y veracidad.

NOMBRE: Eduardo Obregón  
GRADO: 2<sup>do</sup> SEXO: masculino 7

PREGUNTAS:	RESPUESTAS	
1. ¿Cuántas operaciones de forma horizontal se pueden realizar dentro del cuadrado mágico?	3	
2. ¿Cuántas operaciones de forma vertical se pueden realizar dentro del cuadrado mágico?	3	
3. ¿Cuántas operaciones de forma diagonal se pueden realizar dentro del cuadrado mágico?	2	
4. Determinadas la cantidad total de operaciones que se pueden realizar en el Cuadrado Mágico, ¿cuáles son estas?  Escríbelas en los espacios de la derecha.	suma resta multiplicación división	
5. Una vez que has encontrado el total de operaciones que hay dentro de un cuadrado mágico, ¿cuál es el número que más se repite?	—	
6. ¿Cuál es el número que debe ir en el centro del cuadrado mágico?	—	
7. ¿Cuáles son los números que deben colocarse en cada esquina del cuadrado mágico?	—	
8. ¿Cuáles son los números que deben ir en la cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico?		
9. ¿Conocías el juego de Cuadrados Mágicos antes que nosotros te lo presentáramos?	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
10. ¿Te pareció complicado aprender a solucionar cuadrados mágicos?	<input checked="" type="checkbox"/> SI	NO
11. ¿Te divertiste jugando con los cuadrados mágicos?	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
12. ¿Crees que aprendiste algo más, resolviendo los cuadrados mágicos?	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
13. ¿Crees que deberían enseñarte todas las operaciones mediante este juego?	SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO

**ENCUESTA CERRADA SOBRE LOS CUADRADOS MÁGICOS  
COLEGIO CARMELITAS DE LOS OLIVOS**

Para llenar la siguiente encuesta debes responder las primeras 8 preguntas escribiendo tus respuestas en los casilleros del lado derecho.

Para responder las preguntas 9, 10, 11, 12 y 13, deberás marcar según tu criterio, con una X sobre el SI, si tu respuesta es afirmativa y sobre el NO si tu respuesta es negativa.

Recuerda que esta encuesta no es un examen por lo tanto no tiene nota, de manera que procura responder cada pregunta con absoluta tranquilidad y veracidad.

NOMBRE: Italo Arizón Quiñones  
GRADO: 3.º SEXO: masculino EDAD: 9 años

PREGUNTAS:	RESPUESTAS:	
1. ¿Cuántas operaciones de forma horizontal se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico?	3	
2. ¿Cuántas operaciones de forma vertical se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico?	3	
3. ¿Cuántas operaciones de forma diagonal se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico?	2	
4. Determinadas la cantidad total de operaciones que se pueden realizar en el Cuadrado Mágico, ¿cuáles son éstas?  Escribelas en los espacios de la derecha.	$9 + 5 + 1$	
	$8 + 3 + 4$	
	$9 + 3 + 3$	
	$5 + 5 + 5$	
	$9 + 4 + 2$	
	$8 + 6 + 1$	
	$7 + 3 + 5$	
	$8 + 6 + 1$	
5. Una vez que has encontrado el total de operaciones que hay dentro de un cuadrado mágico, ¿cuál es el número que más se repite?	5	
6. ¿Cuál es el número que debe ir en el centro del cuadrado mágico?	7	
7. ¿Cuáles son los números que deben colocarse en cada esquina del cuadrado mágico?	9	
8. ¿Cuáles son los números que deben ir en la cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico?	5	
9. ¿Conocías el juego de Cuadrados Mágicos antes que nosotros te lo presentáramos?	SI	<del>NO</del>
10. ¿Te pareció complicado aprender a solucionar cuadrados mágicos?	SI	<del>NO</del>
11. ¿Te divertiste jugando con los cuadrados mágicos?	<del>SI</del>	NO
12. ¿Crees que aprendiste algo más, resolviendo los cuadrados mágicos?	<del>SI</del>	NO
13. ¿Crees que deberían enseñarte todas las operaciones mediante este juego?	SI	<del>NO</del>

**ENCUESTA CERRADA SOBRE LOS CUADRADOS MÁGICOS  
COLEGIO CARMELITAS DE LOS OLIVOS**

Para llenar la siguiente encuesta debes responder las primeras 8 preguntas escribiendo tus respuestas en los casilleros del lado derecho.

Para responder las preguntas 9, 10, 11, 12 y 13, deberás marcar según tu criterio, con una X sobre el SI, si tu respuesta es afirmativa y sobre el NO si tu respuesta es negativa.

Recuerda que esta encuesta no es un examen por lo tanto no tiene nota, de manera que procura responder cada pregunta con absoluta tranquilidad y veracidad.

NOMBRE: Valentina Rojas  
GRADO: 4º Grado SEXO: Mujer EDAD: 10

PREGUNTAS:	RESPUESTAS:
1. ¿Cuántas operaciones de forma horizontal se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico?	3
2. ¿Cuántas operaciones de forma vertical se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico?	3
3. ¿Cuántas operaciones de forma diagonal se pueden realizar, dentro del cuadrado mágico?	2
4. Determinadas la cantidad total de operaciones que se pueden realizar en el Cuadrado Mágico, ¿cuáles son éstas?  Escribelas en los espacios de la derecha.	$5+4+6$ $2+6+6$ $3+7+5$ $4+9+2$ $8+1+6$ $3+5+7$ $8+5+2$ $9+5+1$ $4+3+8$
5. Una vez que has encontrado el total de operaciones que hay dentro de un cuadrado mágico, ¿cuál es el número que más se repite?	5
6. ¿Cuál es el número que debe ir en el centro del cuadrado mágico?	5
7. ¿Cuáles son los números que deben colocarse en cada esquina del cuadrado mágico?	4, 2, 8, 6
8. ¿Cuáles son los números que deben ir en la cuadrícula central de cada lado del cuadrado mágico?	3, 7, 9, 1
9. ¿Conocías el juego de Cuadrados Mágicos antes que nosotros te lo presentáramos?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
10. ¿Te pareció complicado aprender a solucionar cuadrados mágicos?	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
11. ¿Te divertiste jugando con los cuadrados mágicos?	<del>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></del>
12. ¿Crees que aprendiste algo más, resolviendo los cuadrados mágicos?	<del>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></del>
13. ¿Crees que deberían enseñarte todas las operaciones mediante este juego?	<del>SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></del>

## ANEXO 9: AUTORIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

### CARTA DE AUTORIZACIÓN

Lima, 15 de junio del 2021

Por medio de la presente autorizo al investigador Edgar Daniel Huamán Gallegos, responsable del proyecto titulado USO DE CUADRADOS MÁGICOS Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO, correspondiente a un estudio para optar el grado de Maestro en Educación con mención en Docencia en Educación Superior, por la Universidad Peruana Los Andes.

Entiendo que el objetivo principal de la investigación es determinar la existencia de una relación entre el uso de cuadrados mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes de 2do, 3er y 4to grado de primaria, además comprendo que los estudiantes de nuestra Institución que han sido invitados a participar, lo harán de manera voluntaria previo consentimiento informado por parte de sus tutores, independiente de mi autorización.

También comprendo que implica un manejo confidencial, por lo que los participantes no serán identificados, en los documentos o publicaciones derivadas del estudio.

La información obtenida será utilizada sólo para los fines de esta investigación, para lo cual doy la autorización para la recopilación de información a través de la revisión de documentos institucionales y una sesión de aprendizaje, en la cual se hará uso del Cuadrado Mágico, tras la cual se aplicará una encuesta sobre los resultados de su uso.

La presente Carta de Autorización se firma en dos ejemplares. Uno de los documentos queda en poder del investigador y el otro en poder del Director(a). Para formalizar el permiso en este estudio, firmo a continuación.



Lic. Gloria Pastorelli Torres  
Directora de la Institución Educativa  
"Carmelitas de Los Olivos"



## ANEXO 10: DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 ESCUELA DE POSGRADO  
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

### DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo Edgar Daniel Huamán Gallegos, identificado (a) con DNI N° 08363305, egresado de la Escuela de Posgrado **Maestría en Educación**, Mención: **Docencia En Educación Superior**, vengo implementando el proyecto de tesis titulado: **“USO DE CUADRADOS MÁGICOS Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO”**, en ese contexto declaro bajo juramento que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación de acuerdo a lo especificado en los artículos 27 y 28 del Reglamento General de Investigación y en los artículos 4 y 5 del Código de Ética para la investigación Científica de la Universidad Peruana Los Andes, salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Huancayo, 15 de junio del 2021




Edgar Daniel Huamán Gallegos  
 Responsable de investigación



Lic. Gloria Pastorelli Torres  
 DIRECTORA

## ANEXO 11: CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

---


**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Luego de haber sido debidamente informada/o de los objetivos, procedimientos y riesgos hacia la persona de mi menor hijo... CASTAÑEDA LOPEZ, BRUNO..... de ..... 9 ..... años de edad, quien formará parte de la investigación denominada "USO DE CUADRADOS MÁGICOS Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO", mediante la firma de este documento acepto que mi menor hijo participe voluntariamente en el trabajo que se está llevando a cabo conducido por el investigador responsable: Edgar Daniel Huamán Gallegos.

Se me ha notificado que la participación de mi hijo es totalmente libre y voluntaria, y que aun después de iniciada puede recusarse a responder cualquiera de las preguntas o decidir suspender mi participación en cualquier momento, sin que ello le ocasione ningún perjuicio. Asimismo, se me ha dicho que sus respuestas a las preguntas y aportes serán absolutamente confidenciales y que las conocerá sólo el equipo de profesionales involucradas/os en la investigación; y se me ha informado que se resguardará la identidad de mi menor hijo en la obtención, elaboración y divulgación del material producido.

Entiendo que los resultados de la investigación me serán proporcionados si los solicito y que todas las preguntas acerca del estudio o sobre los derechos de su participación en el mismo me serán respondidas.

Lima, Agosto del 2021



*Juan Correa*  
(APODERADO DEL PARTICIPANTE)

Apellidos y nombres:  
CASTAÑEDA CORREA, JUAN

N° DNI: 48.429974


**I. Responsable de investigación**

Apellidos y Nombres	Edgar Daniel Huamán Gallegos
D.N.I. N°	08363305
N° de teléfono/celular	985 056 042
Email:	codigosnumericos7@hotmail.es
Firma:	

**II. Avesar(a) de investigación**

Apellidos y nombres	Doctor Arturo Alfredo Peralta Villanes
D.N.I. N°	
N° de teléfono/celular	+51 964 475 082
Email:	
Firma:	

## ANEXO 12: ASENTIMIENTO INFORMADO DE LOS PADRES DE FAMILIA



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**ASENTIMIENTO INFORMADO**

**I. DATOS GENERALES**


Título del proyecto : Uso de Cuadrados Mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del nivel primario.  
 Escuela de Posgrado : Maestría en Educación. Mención Educación superior.  
 Asesor : Doctor Arturo Alfredo Peralta Villanes  
 Duración del estudio : Del 01/06/ 2021 al 31/11/ 2021  
 Institución : Colegio Carmelitas de los Olivos. Lima, Perú.  
 Departamento : Lima Provincia: Lima Distrito: San Martín.


- Estimado TUTOR, en estricto respeto a su opinión y de sus derechos de libre elección, usted tiene derecho a negar la participación de su hijo en esta investigación o a retirarlo del estudio en cualquier momento. De todas maneras, agradecemos el tiempo dedicado a conocer este estudio.
- Si crees conveniente recibir información durante el proceso de la investigación o sobre los resultados del estudio, no dude en consultar y solicitar a los investigadores, cuyos datos se encuentran al final del documento, asimismo, se consigna los datos del(a) asesor(a).

**MANIFIESTA**

Yo, ..... CASTAÑEDA CORREA, IVAN....., identificado(a) con D.N.I. N° ..... 40429977..... doy mi consentimiento para la participación de mi menor hijo ..... CASTAÑEDA LÓPEZ, BRUNO....., de ..... 9..... años de edad, en el proyecto de investigación titulado en el estudio de investigación: "Uso de Cuadrados Mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del nivel primario", llevado a cabo por el investigador Edgar Daniel Huamán Gallegos.  
 Pongo mi nombre y/o huella digital en señal de aceptación, dos ejemplares; uno de los cuales queda en mi poder y otro en del investigador responsable del estudio.

Lima, 21 de ..... Agosto..... De 2021

  
 Huella Digital

  
 Huella y/o nombre

<i>Investigador(a)</i>	<i>Apellidos y nombres</i>	Edgar Damsel Huamán Gallegos
	<i>D.N.I. N°</i>	08363305
	<i>Teléfono/celular</i>	985 036 042
<i>Asesor(a)</i>	<i>Email</i>	codigosnumericos7@hotmail.es
	<i>Apellidos y nombres</i>	Doctor Arturo Alfredo Peralta Villanes
	<i>D.N.I. N°</i>	
	<i>Teléfono/celular</i>	+51 964 475 082
	<i>Email</i>	



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Luego de haber sido debidamente informada/o de los objetivos, procedimientos y riesgos hacia la persona de mi menor hijo HUERTA HILLA, SALVADOR..... de ..... 8 años de edad, quien formará parte de la investigación denominada "USO DE CUADRADOS MÁGICOS Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO", mediante la firma de este documento acepto que mi menor hijo participe voluntariamente en el trabajo que se está llevando a cabo conducido por el investigador responsable; Edgar Daniel Huamán Gallegos.

Se me ha notificado que la participación de mi hijo es totalmente libre y voluntaria, y que aún después de iniciada puede rehusarse a responder cualquiera de las preguntas o decidir suspender mi participación en cualquier momento, sin que ello le ocasione ningún perjuicio. Asimismo, se me ha dicho que sus respuestas a las preguntas y aportes serán absolutamente confidenciales y que las conocerá sólo el equipo de profesionales involucradas/os en la investigación; y se me ha informado que se resguardará la identidad de mi menor hijo en la obtención, elaboración y divulgación del material producido.

Entiendo que los resultados de la investigación me serán proporcionados si los solicito y que todas las preguntas acerca del estudio o sobre los derechos de su participación en el mismo me serán respondidas.

Lima, Agosto del 2021



*Marilyn Hilla*  
 (APODERADO DEL PARTICIPANTE)

Apellidos y nombres:

MARILYN HILLA ROSALES  
 N° DNI: 4.624.4251

**1. Responsable de investigación**

Apellidos y Nombres : Edgar Daniel  
 Huamán Gallegos  
 D.N.I. N° : 08363305  
 N° de teléfono/celular : 985 036 042  
 Email: codigostarpericos7@hotmail.es  
 Firma: .....

**2. Asesor(a) de investigación**

Apellidos y nombres : Doctor Arturo Alfredo Peralta Villares  
 D.N.I. N° : .....  
 N° de teléfono/celular : +51 964 475 082  
 Email : .....  
 Firma : .....



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
ESCUELA DE POSGRADO  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

**ASENTIMIENTO INFORMADO**

**I DATOS GENERALES**

Título del proyecto : Uso de Cuadrados Mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del nivel primario.  
Escuela de Posgrado : Maestría en Educación. Mención Educación superior.  
Asesor : Doctor Arturo Alfredo Peralta Villanes  
Duración del estudio : Del 01/06/2021 al 31/11/2021  
Institución : Colegio Carmelitas de los Olivos. Lima, Perú.  
Departamento : Lima Provincia: Lima Distrito: San Martín.

\* Estimado TUTOR, en estricto respeto a su opinión y de sus derechos de libre elección, usted tiene derecho a negar la participación de su hijo en esta investigación o a retirarlo del estudio en cualquier momento. De todas maneras, agradecemos el tiempo dedicado a conocer este estudio.

\* Si cree conveniente recibir información durante el proceso de la investigación o sobre los resultados del estudio, no dude en consultar y solicitar a los investigadores, cuyos datos se encuentran al final del documento, asimismo, se consigna los datos del(a) asesor(a).

Yo, **MARILYN MILLA ROSALEG**, MANIFIESTA  
D.N.I. N° **46746251** doy mi consentimiento para la participación de mi menor  
hijo **HUENTA MILLA SALVADOR**, de **8** años  
de edad, en el proyecto de investigación titulado en el estudio de investigación: "Uso de Cuadrados Mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del nivel primario", llevado a cabo por el investigador Edgar Daniel Huamán Gallegos.  
Pongo mi nombre y/o huella digital en señal de aceptación, dos ejemplares; uno de los cuales queda en mi poder y otro en del investigador responsable del estudio.

Lima, **21** de **AGOSTO** De 2021



**Marilyn M.**  
Huella y/o nombre

Investigador(a)	Apellidos y nombres	Edgar Daniel Huamán Gallegos
	D.N.I. N°	08363305
	Teléfono/celular	985 036 042
Asesor(a)	Email	codigosnumericos7@hotmail.es
	Apellidos y nombres	Doctor Arturo Alfredo Peralta Villanes
	D.N.I. N°	
	Teléfono/celular	+51 964 475 082
	Email	



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Luego de haber sido debidamente informada/o de los objetivos, procedimientos y riesgos hacia la persona de mi menor hijo... *HVERTAS DURAND, THIAGO MIJLLER* de ... *7*... años de edad, quien formará parte de la investigación denominada "USO DE CUADRADOS MÁGICOS Y APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO", mediante la firma de este documento acepto que mi menor hijo participe voluntariamente en el trabajo que se está llevando a cabo conducido por el investigador responsable: Edgar Daniel Huamán Gallegos.

Se me ha notificado que la participación de mi hijo es totalmente libre y voluntaria, y que aun después de iniciada puede rehusarse a responder cualquiera de las preguntas o decidir suspender mi participación en cualquier momento, sin que ello le ocasione ningún perjuicio. Asimismo, se me ha dicho que sus respuestas a las preguntas y aportes serán absolutamente confidenciales y que las conocerá sólo el equipo de profesionales involucradas/os en la investigación; y se me ha informado que se resguardará la identidad de mi menor hijo en la obtención, elaboración y divulgación del material producido.

Entiendo que los resultados de la investigación me serán proporcionados si los solicito y que todas las preguntas acerca del estudio o sobre los derechos de su participación en el mismo me serán respondidas.

Lima, Agosto del 2021



*Firma*

(APODERADO DEL PARTICIPANTE)

Apellidos y nombres

*Durand Preto Fabiola*

N° DNI: *47834029*

**1. Responsable de investigación**

Apellidos y Nombres : Edgar Daniel  
 Huamán Gallegos  
 D.N.I. N° : 08363305  
 N° de teléfono/celular : 985 036 042  
 Email: codgonumericos7@hotmail.es  
 Firma: \_\_\_\_\_

**2. Asesor(a) de investigación**

Apellidos y nombres : Doctor Arturo Alfredo Peralta Villanes  
 D.N.I. N° : \_\_\_\_\_  
 N° de teléfono/celular : +51 964 475 082  
 Email : \_\_\_\_\_  
 Firma : \_\_\_\_\_



**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**ASENTIMIENTO INFORMADO**

**I. DATOS GENERALES**

**Título del proyecto** : Uso de Cuadrados Mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del nivel primario.  
**Escuela de Posgrado** : Maestría en Educación. Mención Educación superior.  
**Asesor** : Doctor Arturo Alfredo Peralta Villanes  
**Duración del estudio** : Del 01/06/2021 al 31/11/2021  
**Institución** : Colegio Carmelitas de los Olivos. Lima, Perú.  
**Departamento** : Lima **Provincia**: Lima **Distrito**: San Martín.

- Estimado TUTOR, en estricto respeto a su opinión y de sus derechos de libre elección, usted tiene derecho a negar la participación de su hijo en esta investigación o a retirarlo del estudio en cualquier momento. De todas maneras, agradecemos el tiempo dedicado a conocer este estudio.
- Si crees conveniente recibir información durante el proceso de la investigación o sobre los resultados del estudio, no dude en consultar y solicitar a los investigadores, cuyos datos se encuentran al final del documento, asimismo, se consigna los datos del(a) asesor(a).

Yo, **FABIOLA DURAND TRIETA** MANIFIESTA  
 Yo, **FABIOLA DURAND TRIETA** identificado(a) con  
 D.N.I. N° **47834029**, doy mi consentimiento para la participación de mi menor  
 hijo, **HUERTAS DURAND, THIAGO MULLER**, de **7** años  
 de edad, en el proyecto de investigación titulado en el estudio de investigación: "Uso de  
 Cuadrados Mágicos y el aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas en estudiantes del  
 nivel primario", llevado a cabo por el investigador Edgar Daniel Huamán Gallegos.  
 Pongo mi nombre y/o huella digital en señal de aceptación, dos ejemplares; uno de los cuales  
 queda en mi poder y otro en del investigador responsable del estudio.

Lima, **31** de **AGOSTO** De 2021



*Edgar Daniel Huamán Gallegos*

Huella y/o nombre

<i>Investigador(a)</i>	<i>Apellidos y nombres</i>	Edgar Daniel Huamán Gallegos
	<i>D.N.I. N°</i>	08363305
	<i>Teléfono/celular</i>	985 036 042
<i>Asesor(a)</i>	<i>Email</i>	codigosnumericos7@hotmail.es
	<i>Apellidos y nombres</i>	Doctor Arturo Alfredo Peralta Villanes
	<i>D.N.I. N°</i>	
	<i>Teléfono/celular</i>	+51 964 475 082
	<i>Email</i>	