

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES,
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS DE
ENUNCIADO VERBAL A TRAVÉS DE JUEGOS
MATEMÁTICOS PARA EL DESARROLLO DE LA
COMPETENCIA DE CANTIDAD EN ESTUDIANTES DE
SEGUNDO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA,
PRIMARIA 70 721, MOLINO DEL DISTRITO DE ACORA,
PROVINCIA Y REGIÓN PUNO, AÑO 2019

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

AUTOR:

BR. WILSON CCOPACATI ARIZACA

ASESOR:

MGTR. CIRO MACHICADO VARGAS

JULIACA – PERÚ

2019

HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

Dra. Mafalda Anastacia Zela Ilaita
PRESIDENTE

Mgtr. Evangelina Yanqui Núñez
MIEMBRO

Mgtr. Yaneth Vanessa Mayorga Rojas
MIEMBRO

Mgtr. Ciro Machicado Vargas
ASESOR

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a mis padres Francisco, María y mis hermanos Antonio, Elsa, Ubaldo y Elmer por su apoyo moral incondicional.

Doy gracias a Dios, a la Universidad, Jurados, Asesor y gracias a cada docente que hizo parte de este proceso de formación integral.

DEDICATORIA

A mis padres, por enseñarme a crecer, por apoyarme y guiarme, por ser las bases que me ayudaron a llegar hasta aquí.

A mis amigos y compañeros que hicieron posible este trabajo de investigación.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo determinar el efecto de los juegos matemáticos en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal en estudiantes de segundo grado de la Institución Educativa Primaria 70 721 de Molino del Distrito de Acora, Provincia y región Puno, año 2019. El tipo de investigación del presente trabajo es experimental con diseño cuasi experimental con pre test y pos test; para tal caso de estudio se resolvieron problemas de enunciado verbal, los contenidos que se desarrollaron fueron problemas sobre: sobre las cuatro operaciones fundamentales. Se trabajó con toda la población de estudiantes de segundo grado, para analizar e interpretar los resultados. De esta manera la investigación se ha elaborado bajo los procedimientos metodológicos del enfoque cuantitativo, diseño de investigación cuasi experimental. Para la interpretación de los datos obtenidos del instrumento fueron procesados mediante el programa Excel, las variables tenemos los juegos matemáticos y la competencia resolver los problemas de cantidad. Por otro lado los resultados de la prueba estadística “t” de student se aprecia que los juegos matemáticos desarrollan eficazmente la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal. Finalmente se concluye que el efecto de los juegos matemáticos es influyente en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad.

Palabras clave: Juegos matemáticos, resolución de problemas y enunciados verbales.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN	v
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1. Antecedentes	5
2.2. Bases teoricas.....	8
2.2.1. Teoria del juego	8
2.2.2. Teoria educativa de Frobel	9
2.3. Bases conceptuales	9
2.3.1. Caracter ludico del juego	9
2.3.2. El juego y el desarrollo de tecnicas intelectuales	9
2.3.2.1. Sugerencias didacticas para practica de juegos	10
2.3.3. El juego como estrategia de ensenanza y aprendizaje	11
2.3. 4. El juego matematico como estrategia de aprendizaje	11
2.3.5. Juegos de mesa y psicomotrices.	13
2.3.5.1. Juegos de mesa.....	13
2.3.5.2. juegos de psicomotrices	14
2.4. Resolucion de problemas	15
2.4.1. El problema matematico como estrategia de ensenanza y aprendizaje	15
2.4.2. Resolucion de problemas segun Polya.....	15
2.4.2.1. Para comprender el problema	16
2.4.2.2. Para concebir un plan.....	16
2.4.2.3. Para ejecucion del plan	17
2.4.2.4. Para una vision retrospectiva	17
2.4.3. Resolucion de problemas segun Miguel de Guzman.....	18
2.4.3.1. Familiarizate con el problema.....	19
2.4.3.2. busqueda de estrategias.....	19

2.4.3.3. Lleva adelante tu estrategia.....	19
2.4.3.4. Reviza el proceso y saca consecuencias de el.....	20
2.5.4. Resolucion de problemas segun David Ausubel.....	20
2.6. Competencia	21
2.7. Capacidad.....	22
III. HIPOTESIS	23
3.1. Hipotesis y variables	23
3.1.1. Hipotesis general.....	23
3.1.2. Hipotesis especifico	23
3.1. 3. Estudio de variable.....	23
IV. METODOLOGÍA	24
4.1 Tipo y diseño de investigación	24
4.2 Poblacion y muestra.....	25
4.2.1 Poblacion de estudio	25
4.2.2 Muestra	25
4.3 Definicion y sistema de variables	27
4.4. Tecnicas e instrumentos de recoleccion de datos	28
4.5 Plan de Análisis	29
V. RESULTADOS	34
5.1 Resultados de la investigacion.....	34
5.2 Resultados obtenidos por el grupo experimental y control en pre test	34
5.3 Resultados obtenidos por el grupo experimental y control en post test.....	40
VI. CONCLUSIONES	47
Conclusiones	47
Sugerencias	49
Bibliografia	50
Anexos	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	26
Tabla 2.	27
Tabla 3.	28
Tabla 4.	29
Tabla 5.	35
Tabla 6.	38
Tabla 7.	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	36
Gráfico 2.	42

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día se habla de fracaso escolar tal como muestra en evaluación Censal de Estudiantes 2018, en los últimos años, mucho se continua hablando, actualmente, planteándose la necesidad imperativa de encontrar soluciones viables ya que, en muchos casos, se pueden crear unas expectativas que, si realmente no se incide en el núcleo de la cuestión, se verán nuevamente frustradas y el problema no resuelto.

Ferrero (2004). Definen que: “La matemática es un instrumento esencial del conocimiento científico. Por su carácter abstracto y formal, su aprendizaje resulta difícil para una parte importante de los estudiantes, y de todos es conocido que la matemática es una de las áreas que más incide en el fracaso escolar en todos los niveles de enseñanza; es el área que arroja los resultados más negativos en las evaluaciones escolares”.

Ferrero (2004). Aclara que “Los juegos y las matemáticas tienen muchos rasgos en común en lo que se refiere a su finalidad educativa. Las matemáticas dotan a los estudiantes de un conjunto de instrumentos que potencian y enriquecen sus estructuras mentales. Los juegos enseñan a los estudiantes a dar los primeros pasos en el desarrollo de técnicas intelectuales, potencian el pensamiento lógico, desarrollan hábitos de razonamiento, enseñan a pensar con espíritu crítico; los juegos por la actividad mental que generan son un punto de partida para la enseñanza de la matemática, crean la base para una posterior formalización del pensamiento matemático”.

Si en la historia los grandes matemáticos han estudiado minuciosamente entonces han examinado el juego a su ciencia con carácter motivador y por lo tanto se convierte en un

recurso didáctico más importante para que se pueda romper el aburrimiento de parte de los estudiantes hacia la matemática.

En la actualidad hay varias dificultades principalmente en el área de matemáticas relacionado a la resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal, en la que los estudiantes obtienen resultados muy bajos en los diferentes evaluaciones PISA aplicada en el año 2012 el Perú ocupó el último lugar y en el año 2015, obtiene lugar 64 de 70 países en el área de matemática, comprensión lectora y ciencias (según publicaciones del ministerio de educación).

En los últimos años los estudiantes en el Perú en la evaluación ECE promovido por la calidad educativa del ministerio de educación nos muestra que en el área de matemática en el año 2016 el 12,10% de estudiantes logran el nivel satisfactorio y en el año 2018 el 13% y en nivel de inicio el 57,30% y 54,70% respectivamente; según la oficina de calidad educativa (2016)

Esto nos muestra que los estudiantes tienen dificultades en resolver problemas de enunciado verbal, lo cual me parece que es por el desinterés de parte de los estudiantes, la cual se constituye en usar estrategias didácticas, específicamente a los juegos matemáticos.

En la Institución Educativa Primaria 70721 de Molino del distrito de Acora, se observa con la aplicación de pre test y pos test, que la mayor parte de los estudiantes tiene dificultades en resolver problemas aritméticos de enunciado verbal, en la que no

comprenden, tampoco buscan estrategias, no resuelven y falta la revisión retrospectiva del problema.

Ante esta situación luego de hacer la indagación se ha detectado que hace falta la aplicación de juegos matemáticos, que se contribuye en una variable que estaría provocando tales consecuencias desfavorables, puesto que la estrategia que impera es la de expositiva y clase magistral dejándose de lado la aplicación de juego matemáticos para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal, que reviste una importancia capital para el éxito.

Delimitado la problemática se plantea la siguiente interrogante para poder esclarecer la relación existente entre las variables de estudio: ¿Cuál es el efecto de la aplicación de los juegos matemáticos en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal, en Estudiantes de Segundo grado de la Institución Educativa Primaria 70721 de Molino del Distrito de Acora, Provincia y región Puno, ¿año 2019?

Por otro lado planteamos el objetivo general: Determinar el efecto de los juegos matemáticos en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal, en estudiantes de segundo grado de la Institución Educativa Primaria 70 721 Molino, Distrito Acora, Provincia y región Puno, año 2019.

En seguida se plantea tres objetivos específicos las cuales son: Identificar el nivel de desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal en estudiantes del grupo experimental en relación al grupo control, antes del

experimento. Segundo objetivo es aplicar el juego matemático al grupo experimental durante el proceso de investigación y finalmente comparar el efecto de los juegos matemáticos en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal del grupo experimental en relación al grupo control después del tratamiento experimental.

El mejor método para mantener despierto a los estudiantes es proponerle un juego matemático intrigante, un pasatiempo, un truco mágico, una chanza, una paradoja, un modelo, un trabalenguas y otros que promuevan las relaciones personales, la comunicación, cooperación y buen trato con otras personas. Por ultimo los juegos permiten a los estudiantes a indagar, innovar, descubrir y estar motivados en aprender las matemáticas.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Antecedentes

Rogel (2009). Realizó un estudio de investigación titulado: “Aplicación de los juegos educativos y su incidencia en el aprendizaje lógico matemático de los niños de primer grado. El mismo que presentó como tesis de Maestría en la Universidad Cesar Vallejo de Lima. En este trabajo se hace un análisis de la metodología aplicada por los maestros y su influencia en el aprendizaje lógico matemático de los niños /as considerando las estrategias metodológicas que actualmente se utilizan en el primer grado de primaria en lo que concierne a su aplicación, eficacia, y a los niveles de aprendizaje alcanzados por los estudiantes. Una vez detectado el problema gracias a la investigación exploratoria se procede a la construcción del marco teórico para fundamentar apropiadamente las variables de la investigación, en base a la información recopilada de libros, e internet. Una vez establecida la metodología de la investigación se elaboran los instrumentos adecuados para el procesamiento de la misma que sirve para hacer el análisis cuantitativo y cualitativo de las variables investigadas, procediéndose a continuación a analizar estadísticamente los datos obtenidos, pudiendo así establecer las conclusiones y recomendaciones pertinentes. En función de los resultados de la investigación se procede a plantear la propuesta de solución, la misma que contempla una actualización docente en aplicación de juegos educativos que van a servir para fortalecer la metodología que los maestros puedan emplear con los niños para lograr aprendizajes significativos”.

Realizando la revisión de trabajos de investigación en la biblioteca de Universidad Nacional del Altiplano Puno, se encontró lo siguiente: Moroco; (1993). Realizó un trabajo de investigación, titulado: “Correlación entre la capacidad de resolver problemas matemáticos y el cociente intelectual en los alumnos de educación secundaria”, trabajo de investigación de tipo descriptivo y de diseño correlacional, que utiliza como instrumento, una prueba de problemas matemáticos y test de madurez mental de California. Las conclusiones más significativas de investigación son: “El cociente de inteligencia de la mayoría de los alumnos del quinto grado de educación secundaria son los siguientes los distritos de San Antón-Antauta es: de normal inferior medio. Así lo demuestran los resultados de la prueba de madurez mental aplicado a 78 alumnos, cuyo promedio en dicha prueba (test) es de 28,47. “El nivel de capacidad de resolución de problemas matemáticos es deficiente en la mayoría de los alumnos del quinto grado de educación secundaria de los distritos de San Antón- Antauta, según los resultados que se obtuvieron, siendo el promedio en la prueba de conocimiento de 8.25 puntos, los que no les permite razonar o reflexionar frente al problemas matemáticos que se les presenta”. La correlación entre la capacidad para resolver problemas matemáticos y el coeficiente intelectual en los alumnos del quinto grado de educación secundaria de los distritos de San Antón – Antauta, es directa, siendo el valor de $r = 0.50$ ”.

Quispe; (1997). Realizó un trabajo de investigación, titulado: “Comprensión de lectura y su relación con la resolución de problemas de ecuaciones algebraicas de primer y segundo grado en los alumnos de educación secundaria de la ciudad de Puno”. Trabajo de investigación de tipo descriptivo de diseño correlacional, que utilizó como

instrumento una prueba de ensayo de comprensión de lectura y una prueba de ensayo de comprensión de lectura y una prueba de tipo objetiva de problemas de ecuaciones algebraicas. Las conclusiones que se destacan son: “El nivel de comprensión de lectura de los alumnos del primer y segundo grado de los centros educativos de la ciudad de Puno es deficiente, puesto que el 44% de los alumnos obtuvieron puntajes comprendidos entre 04 y 08 puntos”. “Los alumnos investigadores no están en la capacidad suficiente de poder representar los enunciados de problemas, mediante símbolos matemáticos, en consecuencia, la capacidad reflexiva de dichos alumnos todavía no ha sido desarrollado, pese a que muchos de ellos serán los futuros postulantes a diferentes centros superiores de formación profesional”. “De acuerdo a los resultados finales se demuestra que, existe una correlación directa entre el nivel de comprensión de lectura y el nivel de conocimientos de la resolución de problemas de ecuaciones algebraicas de primer y segundo grado”.

Choque (2000) Realizó un trabajo de investigación, titulado: “Correlación entre el razonamiento verbal y el razonamiento matemático en los alumnos del CES Andrés Avelino Cáceres de la ciudad de Zepita.”

Trabajo de investigación de tipo descriptivo y de diseño correlacional, que se utilizó como instrumento un Test. De razonamiento verbal y otro razonamiento matemático, llegando entre otros a las siguientes conclusiones principales: “Existe una correlación directa y alta entre los resultados de razonamiento verbal y razonamiento matemático, de los alumnos del CES Andrés Avelino Cáceres de la ciudad de Zepita, siendo el coeficiente $r = 0.54$. Así mismo, determinó que los resultados muestran bajos niveles en

el logro de competencias en ambas formas de razonamiento, los cuales pide afrontar con texto los exámenes. “Los resultados de los trabajos de investigación muestran que los alumnos de educación secundaria, sobre todo del quinto grado, no tienen desarrollo de capacidad de comprensión de lectura, por una lado, la capacidad de formular y resolver problemas matemáticos, también es deficiente. Esta situación no solamente ocurre en el departamento de Puno, sino también en otros departamentos como es el caso de Arequipa, ya que los jóvenes cada día invierten menos tiempo en la lectura y consecuentemente, en la resolución de problemas matemáticos”.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Teoría del juego en el desarrollo del niño

Según Vigotsky (1979). La define a la “zona de desarrollo próximo como la distancia entre el nivel real de desarrollo determinados por la capacidad de resolver problemas de forma independiente sin ayuda de otros, y el nivel de desarrollo potencial, o la capacidad de resolverlos con la orientación de un adulto o de otros niños más capaces (p.133)”.

Vigotsky (1979). Afirma “el juego crea zona de desarrollo próximo en el niño. Durante el mismo, el niño está siempre por encima de su edad promedio, por encima de su vida diaria y otros, siendo en si una considerable fuente de desarrollo”.

Vigotsky (1979), deduce que “El juego es una actividad impulsadora del desarrollo mental del niño donde la concentración, la atención, el reconocimiento y el recuerdo se hacen en el juego de manera consiente, divertida y sin ninguna dificultad, así pues el

juego construye el aprendizaje y la propia realidad social y cultural del niño, amplía su capacidad de comprender la realidad de su entorno social natural”. (p.133)

2.2.2 Teoría Educativa del juego de Froebel

Froebel (2002). Sostiene que “la educación más eficiente es aquella que proporciona a los niños actividades, autoexpresión y participación social”. (p.17)

Froebel (2002). Toma en cuenta “el juego como el medio más importante para inducir a los niños al mundo de la cultura la sociedad, creatividad y al servicio a los demás; El juego es la expresión más alta del desarrollo humano en la que el juego constituye la expresión más libre, en él debe basarse todo aprendizaje”.

2.3. Base conceptual sobre juego didáctico

2.3.1 El carácter Lúdico

Ferrero (2004). Afirma que “Por ser el juego una actividad innata en los niños, la escuela debe aprovechar el carácter lúdico que ofrecen los juegos para hacer que el proceso de aprendizaje sea más motivante y divertido”. (p. 12)

Ferrero (2004). “Carácter lúdico no debe confundirse con una falta de propuesta educativa, no ha de entenderse como un conjunto de actividades sin orden ni concierto, sino conducentes a la consecución de los objetivos educativos”. (p.12)

2.3.2. El juego y el desarrollo intelectual

Ferrero (2004). Explica que “El juego es una excelente actividad para ejercitar las capacidades mentales, que, al igual que las físicas se mejoran con el ejercicio con la

práctica. El juego estimula la imaginación, enseña a pensar con espíritu crítico, favorece la creatividad y por sí mismo el juego es un ejercicio creativo”. (p. 12)

2.3.2.1. Sugerencias didácticas para práctica de los juegos

Unas sugerencias didácticas para práctica de estos juegos:

Cada juego se ha de graduar las dificultades a nivel más adecuado para que los estudiantes puedan comprender de una manera fácil. También se puede idear distintos juegos modificando de una manera adecuada las reglas. Cuando los estudiantes llegan a dominar los juegos es bueno adaptar las reglas a sus gustos cambiando algunas reglas.

Cuando en un juego la búsqueda de la estrategia ganadora resulta difícil, es aconsejable que se ensayen casos más simples, más simples.

Una vez aprendido, al final de cada juego invitar a los estudiantes para que puedan averiguar, investigar, buscar, o ensayar alguna estrategia para llevar adelante. Entonces pedir a los estudiantes que analicen, estudien las ventajas y desventajas que uno tiene y en cuales el otro.

Los juegos deben figurar de una manera sistemática y estar integrados a todo nivel en los estudiantes de educación primaria quienes necesitan estas estrategias con mucha urgencia, y no utilizar de vez en cuando para llenar los vacíos de la actividad diaria.

Por último la practica la construcción de tableros sería bueno hacer sobre la madera o sobre una hoja de papel tamaño A-4. En algunos casos las fichas pueden ser sustituidas por monedas, botones, chapas o piedrecitas. Las casillas son espacios o espacios que

ocupan las piedrecitas y generalmente estos espacios son de forma circular; en otros acasos cuadrados y en otros las intersecciones de líneas.

2.3.3. El juego como estrategia de enseñanza aprendizaje

Calero (2005). “Define el juego como la acción u ocupación voluntaria que se desarrolla dentro de límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, acción que tiene un fin en sí mismo y está acompañada de un sentimiento de alegría”.

(MINEDU) (2009). en el texto “La hora del juego libre en los sectores” afirma que “el juego es la actividad primordial en la vida del niño, en esta etapa se crean en el cerebro del niño millones de conexiones entre sus neuronas que le permiten aprender y desarrollarse y estas conexiones se producen cuando el niño juega”.

Así mismo MINEDU (2013). Manifestó que “el juego es un recurso metodológico para generar aprendizajes con calidad y calidez humana, además el juego es una herramienta pedagógica que permite aprender con gusto querer lo que uno hace y el juego fortalece la constancia, el respeto, el autogobierno, la cooperación, el compañerismo, la audacia, entre otros valores y actitudes que hacen de la formación matemática un asunto más humano e integral”.

2.3.4. El juego matemático como estrategia de aprendizaje

Calero (2005). Afirma que “los juegos matemáticos, en el transcurso de la historia han sido creados por grandes pensadores y sistematizados por educadores para contribuir a

estimular y motivar de manera divertida, participativa, orientadora y reglamentaria el desarrollo de las habilidades y capacidades lógico intelectuales”.

Tang, Contreras, Gálvez, Núñez & Gálvez (2012). señala “el juego matemático ayuda a mejorar y desarrollar de manera orientadora las habilidades lógicas en los niños. Niños que a través de ello se convierten en matemáticos”

Martin Gardner (1975). Este estudioso de los juegos matemáticos, señala que “el mejor camino para hacer las matemáticas interesante es acercarse a ellas en son de juego”.

Como antes mencionamos Ferrero (2004). “El juego conduce al niño a realizar tareas con libertad y al mismo tiempo dentro de rigor lógico, pues lo somete a las exigencias y normativas del mismo y a aceptar las leyes y ordenamientos lógicos en el planteamiento y solución de problemas”.

Miguel de Guzmán (citado en Ferrero, 2004:13). asiente: “El juego y la belleza están en el origen de una gran parte de las matemáticas. Si los matemáticos de todos los tiempos se lo han pasado tan bien jugando y contemplando su juego y su ciencia ¿Por qué no tratar de aprenderla y comunicarla a través del juego y la belleza?”

Martin Gardner (citado en Ferrero, 2004). “Puntualiza que son las matemáticas las que mantendrán en actividad a los estudiantes, por tanto son buenas estrategias metodológicas”

Ferrero (2004) sostiene que “Siempre he creído que el mejor camino para hacer matemáticas interesantes a los estudiantes es acercarse a ellos mediante el juego [...]. El mejor método para mantener despierto a un estudiante es seguramente presentarle un

juego matemático intrigante, un pasatiempo, un truco mágico, una paradoja, un trabalenguas o cualquiera de esas cosas que los profesores aburridos suelen rehuir porque piensan que son frivolidades” (p.13)

2.3.5. Juegos de mesa y psicomotrices

Miguel de Guzmán (2013). Manifiesta que “posiblemente ninguna otra estrategia acercará a una persona más a lo que constituye un quehacer interno de la matemática como un juego bien escogido”.

2.3.5.1 Juegos de mesa

García, G. & Torrijos, E. (2002). Deduce que “el juego de mesa es una actividad placentera que desarrolla el pensamiento donde los jugadores están alrededor de una mesa y tienen una dificultad a vencer, normas que respetar objetivos que lograr y el uso de un material”.

Ejemplos de aplicación de los juegos de mesa que están directamente relacionados al desarrollo de la competencia resolución de problemas de cantidad.

- El Juego (del hospedaje): Este juego desarrolla la competencia de resolución de problemas de cantidad específicamente la suma para ello se utiliza los siguientes materiales: cartulina, semillas de habas, piedritas entre otros.
- El juego de cartas: el presente juego es jugar entre parejas lo cual consta de la siguiente manera: a cada grupo se entrega 10 tarjetas de un color con números mayores que 8 y cinco tarjetas números menores que 8. Este juego desarrolla la competencia resolución de problemas de cantidad.

- El juego del bingo: para jugar utilizamos los siguientes materiales tales como son: cartillas de cartulina con seis divisiones con problemas de adición. Este juego ayuda a resolver problemas de sumas y restas.
- Las cajas encantadas: se usa como material cajas pequeñas de fosforo forrados con papel de regalo con cerillas la nos ayuda resolver problemas de sumas.

2.3.5.2 Juegos psicomotrices

Zapata (1989). Afirma “los diferentes juegos sicomotrices favorece los procesos esenciales de maduración del aprendizaje de las diferentes disciplinas escolares”

River, Clavijo, Caballero, Fernández & Torres (2006). Manifiestan que “la actividad motriz, la manipulación favorecen el desarrollo del pensamiento”

- La ruleta: el estudiante hace girar el material con sus manos tratando de buscar números, se necesita una ruleta de un tamaño adecuado para que los estudiantes puedan manipular que es muy útil para la resolución problemas de cantidad.
- El juego de tumba lata: este juego consiste en armar torrecitas de latas y desde una distancia es patear con una pelota y las estudiantes derriban con una pelota normal, útil para desarrollar la competencia de resolución de problemas de cantidad.
- El juego de carrera de sacos: en este juego participan primeramente 3 estudiantes con saquillos y se desplazan de acuerdo al número de la cara superior que sale al lanzar el dado el mismo y luego se les entrega un tablero de cartulina con la

representación de un camino en la que el estudiante va anotando y al final gana quien suma mayor número.

- El juego del dado, se juega en parejas lanzando dos dados con dos participantes gana la que obtuvo mayor número.

2.4. Resolución de problemas

2.4.1. El problema matemático.

NCTM (1989). indica que “Ayudar a los estudiantes a comprender y a desarrollar su confianza, por una parte, y su disposición hacia las matemáticas, por otra. El énfasis sobre la resolución de problemas en el aula de matemáticas presenta a los profesores nuevos desafíos; cuando los estudiantes trabajan en problemas no-rutinarios, sus respuestas afectivas son más intensas y podemos encontrar más evidencias de las emociones y la influencia de las actitudes. Los profesores necesitan conocer, en consecuencia, cómo tratar con estas emociones, ya sea en las alegrías o en las frustraciones que ocurren en la resolución de problemas”.

2.4.2. Resolución de un problema según George Polya

En el área particular de la matemática, Pólya (1965) ha propuesto un método heurístico: “una serie de estrategias, agrupadas en cuatro conjuntos, destinadas a dirigir los procesos mentales que conducen a la solución de problemas. Tales estrategias se conducen principalmente mediante la consideración de preguntas que debe hacerse el solucionador del problema para cada uno de los pasos del proceso”.

Las estrategias propuestas son las siguientes.

2.4.2.1. Para comprender el problema.

Para comprender el problema, Pólya (1965) sugiere responder las preguntas: “¿Cuál es la incógnita?; ¿cuáles son los datos?; ¿cuál es la condición (que relaciona los datos y la incógnita)? (...) ¿es suficiente la condición para determinar la incógnita?” (p. 29).

La finalidad es estudiar la compatibilidad, suficiencia y unicidad de la incógnita, los datos y las condiciones del problema, luego de determinarlos con exactitud.

Además, en función de lograr una clara comprensión del problema, Polya aconseja dibujar una figura que pueda ser útil e introducir una notación adecuada para identificar los datos y la incógnita.

2.4.2.2. Para concebir un plan.

De acuerdo con Pólya (1965), afirma que “la esencia de la solución de un problema está en la concepción de una idea brillante, esto es, de una idea que presenta el plan clave para resolver el problema”.

Para generar una idea brillante, el solucionador del problema puede valerse de varios métodos que le permitan aprovechar su conocimiento previo, tales como:

- la analogía, consideración de un procedimiento ya aplicado en casos similares;
- la especialización, consideración de un procedimiento válido en un conjunto de casos diferentes, dentro de los que se reconoce el problema a resolver;

- la generalización, consideración de un procedimiento ya aplicado en algún caso que se comprende como un subtipo del problema presente; y
- descomposición y recomposición del problema, división del problema en varios problemas menos complejos que aquél, visualizando cómo la solución consecutiva de los mismos conduciría a la solución del original.

Para la realización de las estrategias mencionadas, algunas preguntas y sugerencias ofrecidas por Polya son las que siguen.

Polya (1965) deben preguntarse “Conoce algún problema relacionado? (...) Mire bien la incógnita. Trate de pensar en algún problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una similar. (...) ¿Puede enunciarse el problema en forma diferente? (...) Si no puede resolver el problema propuesto, trate de resolver primero algún problema relacionado con él. (...) ¿Ha empleado todos los datos?; ¿ha hecho uso de toda la condición?”.(p. 30 31)

2.4.2.3. Para la ejecución del plan.

Pólya (1965) Ya ideado el plan de solución, la tarea restante consiste en “ejecutarlo adecuadamente. Para ello, la sugerencia consiste en una sola estrategia: verificar cada paso; asegurarse intuitiva o formalmente de que cada decisión y operación es correcta”.

2.4.2.4. Para una visión retrospectiva del trabajo efectuado.

Pólya (1965) explica que “Luego que, mediante la ejecución del plan, se ha dado respuesta a la incógnita del problema, al solucionador le conviene convencerse de que el procedimiento ha sido el correcto y derivar de él un aprendizaje para futuros casos”.

Para asegurarse de la corrección de la solución y afianzar los conocimientos adquiridos, Polya le propone al solucionador las siguientes preguntas:

Pólya (1965) “¿Puede verificar el resultado?; ¿puede verificar el razonamiento? (...) ¿Puede obtener el resultado de un modo distinto? (...) ¿Puede verlo de golpe? (...) ¿Puede utilizar el resultado o el método para resolver algún otro problema?” (p. 35).

2.4.3. Resolución de un problema según Miguel de Guzmán

Para lograr PENSAR MEJOR es bueno:

Guzmán (1997) indica que “Tener una idea clara, un modelo, al que pensamos que nuestra forma de proceder se debe ajustar. Hacer mucha practica de pensar tratando de ajustarla a este modelo ideal. Tener una forma de examinar nuestro proceso y nuestra práctica, pues sucede con frecuencia que nuestra atención en ocupación con un problema se centra en el resultado que obtenemos alrededor del problema, pero no en el proceso”. (p. 143-144)

Para resolver un problema:

2.4.3.1. Familiarízate con el problema:

- Trata de entender a fondo la situación.
- Con paz con tranquilidad, a tu ritmo.
- Juega con la situación, enmárcala, trata de determinar el aire del problema, piérdele el miedo.

2.4.3.2. Búsqueda de estrategias:

- Empieza por lo fácil.
- Experimenta.
- Hazte un esquema, una figura, un diagrama.
- Escoge un lenguaje adecuado, una notación apropiada.
- Busca un problema semejante.
- Inducción.
- Supongamos el problema resuelto. Supongamos que no.

2.4.3.3. Lleva adelante tu estrategia:

- Selecciona y lleva adelante las mejores ideas que se te hayan ocurrido en la fase anterior.
- Actúa con flexibilidad. no te arrugues fácilmente. No te emperres en una sola idea. Si las cosas se complican demasiado, probablemente hay una vía.
- ¿Salió? ¿Seguro? Mira a fondo tu solución.

2.4.3.4. Revisa el proceso y saca consecuencias de el:

- Examina a fondo el camino que has seguido ¿Cómo has llegado a la solución? O bien, ¿Por qué no llegaste?
- Trata de entender no sólo que la cosa funciona. si no por qué funciona.
- Mira si encuentras un camino más simple.
- Mira hasta donde llega el método.

- Reflexiona sobre tu propio proceso de pensamiento y saca consecuencias para el futuro.

2.5.4. Resolución de problemas según David Ausubel

Según este autor la resolución de problemas es una forma de aprendizaje significativa por descubrimiento donde manifiesta lo siguiente:

Ausubel: (1997) manifiesta “La resolución de problemas se refiere a cualquier actividad en que tanto la representación cognoscitiva de la experiencia previa como los componentes de una situación problemática presente son reorganizados para alcanzar un objetivo predeterminado” (p. 485)

En consecuencia manifiesta, que las variables más importantes influyen en los resultados de la resolución de problemas son:

- La disponibilidad de conceptos y principios en la estructura cognoscitiva, pertinentes para sus problemas particulares que se vayan presentado.
- Características cognoscitivas y de personalidad como: la agudeza, la capacidad de integración, el estilo cognoscitivo, la sensibilidad del problema, la flexibilidad, capacidad de improvisar, la audacia, la curiosidad intelectual y la tolerancia intelectual.

La heurística tenía por objeto el estudio de las reglas y de los métodos de descubrimiento y de la invención. La heurística moderna, inaugurada por Pólya con la publicación de su

obra *How to solve it* (Pólya, 1945). “Trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular las operaciones típicamente útiles en este proceso”.

Según dijkstra (1991). “La resolución de problemas es un proceso cognoscitivo complejo que involucra conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo”.

La resolución de problemas consiste en un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica también factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional. Por ejemplo, si en un problema dado debemos transformar mentalmente metros en centímetros, esta actividad sería de tipo cognoscitiva. Si se nos pregunta cuán seguros estamos que nuestra solución al problema sea correcta, tal actividad sería de tipo afectiva, mientras que resolver el problema, con papel y lápiz, siguiendo un algoritmo hasta alcanzar su solución, podría servir para ilustrar una actividad de tipo conductual.

2.6. Competencia

Currículo nacional (2016). “la competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético” (p. 29)

El desarrollo de las competencias de los estudiantes es una construcción constante deliberada y consciente, propiciada por los docentes, las instituciones y programas educativas.

2.7. Capacidades

Currículo nacional (2016) “define la capacidad recurso para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada”. (p. 30)

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

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis y Variables.

La hipótesis que se plantea es:

3.1.1. Hipótesis general.

Hi: La aplicación de los juegos matemáticos contribuye al desarrollo de la competencia resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal, en estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa Primaria 70 721 de Molino del distrito de Acora, provincia y región de puno, año 2019.

3.1.2. Hipótesis específico.

H1: El nivel de desarrollo de la competencia resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal en el grupo experimental y control antes del experimento es homogéneo.

H2 El nivel de desarrollo de la competencia resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal después del tratamiento experimental el grupo experimental es mayor en relación al grupo control.

3.1.3. Estudio de variables

Las variables que vamos a considerar, a los efectos de interpretar mediante ellas los resultados de nuestra investigación son de dos tipos: variable independiente y variable dependiente.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Diseño de investigación.

El trabajo de investigación corresponde al tipo experimental y está orientado en la experimentación de juegos matemáticos para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal. El diseño que se asume es cuasi - experimental con pre test y pos test, con dos grupos aleatorizados: Experimental y Control; los grupos se designaron por aleación de conjuntos; designándose a la sección “B” como Grupo Experimental quienes recibieron el tratamiento, mientras la sección “A” como grupo de control.

El pre test y pos test se aplicó a los dos grupos, en el grupo experimental recibió el tratamiento mientras en el grupo de control no se aplicó los juegos matemáticos.

El diseño lo esquematizamos de la siguiente manera:

GE	O1	X	O2
GC	O3	-	O4

Descripción:

X1 y X3 : Pre test.

X : Tratamiento al grupo experimental.

- : Sin tratamiento al grupo control.

X2 y X4 : Pos test.

4.2. Población y muestra de investigación.

4.2.1. Población de estudio

La población de estudio está representada por todos los estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa Primaria 70721 Molino del Distrito de Acora. Dicha población de estudiantes está distribuida en el cuadro siguiente:

Tabla 1. Población de alumnos de segundo grado por secciones de la Institución Educativa Primaria 70721 Molino Acora 2019.

SECCIONES	NUMERO DE ALUMNOS	PORCENTAJE
SEGUNDO A	15	50%
SEGUNDO B	15	50%
TOTAL	30	100%

FUENTE: Nómina de matrícula.

4.2.2. Muestra.

En el presente trabajo de investigación se trabaja con toda la población por ser menor a 30 estudiantes, el tratamiento se aplicó a todos los estudiantes del grupo experimental (segundo grado de la sección “B”). Dentro de él se trabajó con toda la población de estudiantes del grupo experimental para el análisis de datos.

Tabla 2. Número de estudiantes para el análisis e interpretación de resultados de ambos grupos, del segundo grado por secciones de la Institución Educativa Primaria 70721 Molino del distrito de Acora 2019.

SECCIONES	NÚMERO DE ESTUDIANTES	GRUPO
CUARTO A	15	EXPERIMENTAL
CUARTO B	15	CONTROL
TOTAL	30	100%

***FUENTE:** Tabla N° 01.*

***ELABORACIÓN:** El ejecutor.*

4.3. Definición y sistema de variables.

Tabla 3. Variables

Variab	Definición Operacional	Sub categoría	Indicadores
Juegos matemáticos	juego es la actividad primordial en la vida del niño, en esta etapa se crean en el cerebro del niño millones de conexiones entre sus neuronas que le permiten aprender y desarrollarse y estas conexiones se producen cuando el niño juega	Juegos de mesa Juegos psicomotrices	<ul style="list-style-type: none"> • Manipular el material concreto. • Comprender las normas. • Llevar adelante el juego. • Visión retrospectiva.
Resolución de problemas aritméticos	Son problemas de enunciado verbal que generan una alta demanda cognitiva donde los estudiantes piensan, exploran, cometen errores, descubren y vuelven a empezar usando operaciones de suma y resta.	Problemas de adición Problemas de sustracción.	Resolución de problemas de adición Resolución de problemas de sustracción por fases,

ELABORACIÓN: El Ejecutor.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Las principales técnicas e instrumentos para recolectar los datos en el presente trabajo de investigación que se utilizó son:

Tabla 4. Cuadro comparativo

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Observación sistemática.	Lista de cotejo.
Examen.	Pruebas escritas de entrada y salida.

4.4.1. Técnicas

Constituyen procedimientos que requieren de una apreciación, juicio o valoración basada en una percepción discriminativa, fina y elaborada por parte del profesional que realiza la evaluación.

4.4.2. Observación sistemática.

Es una técnica que una persona realiza al examinar atentamente un hecho, un objeto o lo realizado por otro sujeto. En la práctica educativa, la observación es uno de los recursos más ricos con que cuenta el docente para evaluar y recoger información sobre el área afectiva, actitudes de los estudiantes y también con respecto a sus habilidades o desempeños ya sea grupal o personal, dentro y fuera del aula; pero también nos permite evaluar las conductas correspondientes al área psicomotriz.

4.4.3. Instrumentos.

Son aquellos que requieren de diseño, elaboración o desarrollo de algún material físico que recoja el aprendizaje de los estudiantes.

4.4.4. Lista de cotejo.

Es un instrumento elaborado en base a criterios e indicadores establecidos previamente para guiar la observación que se realice. Permite mayor control de la evolución y es útil para evaluar en primer lugar las capacidades que desarrolla el estudiante.

4.5. Plan de Análisis de datos.

Una vez realizado el experimento y obtenido los datos, se procedió con el tratamiento de datos para ello se utilizó la prueba de diferencias de medias “tc” cuya fórmula requiere de los valores estadísticos de medidas de tendencia central y medidas de dispersión; para establecer las diferencias de medias que en el experimento ha producido en el grupo experimental.

4.6. Diseño estadístico para la prueba de hipótesis.

El diseño estadístico que se utilizó fue de la siguiente manera:

- Cuadro de frecuencias: para agrupar los datos que se ha obtenido.
- Estadígrafos de tendencia central y de dispersión para analizar las pruebas de entrada y salida para ello se utiliza los siguientes estadísticos:

a) **Promedio aritmético**, es una medida de tendencia central cuya fórmula es:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k fiXi}{n}$$

Dónde:

fi : Frecuencia absoluta.

\bar{X} : Promedio aritmético.

Xi : Puntuaciones.

n : Número de estudiantes.

b) **Varianza**, es una medida de dispersión que nos muestra el grado de homogeneidad de los datos encontrados.

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^k fiXi^2 - n(\bar{X})^2}{n - 1}$$

Dónde:

S^2 : Varianza.

Xi : Puntuaciones.

fi : Frecuencias absolutas.

\bar{X} : Promedio aritmético.

n : Número de estudiantes.

c) **Desviación estándar (S)**, también es una medida de dispersión y es la raíz cuadrada de la varianza.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k fiXi^2 - n(\bar{X})^2}{n - 1}}$$

Dónde:

S : Desviación estándar.

X_i : Puntuaciones.

f_i : Frecuencias absolutas

\bar{X} : Promedio aritmético.

n : Número de estudiantes.

d) Prueba de hipótesis.

Para la prueba de hipótesis se obtuvo datos a través de las fórmulas se obtuvo resultados y se siguió los siguientes pasos:

e) Formulación de hipótesis estadística.

Hipótesis nula (H₀).

H₀: La aplicación de juegos matemáticos no contribuye al desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal en estudiantes del segundo grado de Institución Educativa Primaria 70 721 Molino Acora 2019?

$$\text{Si: } \overline{X_e} = \overline{X_c}$$

Hipótesis alterna (H_i).

H_i: los juegos matemáticos contribuyen al desarrollo de la competencia de resolución de problemas sobre cantidad de enunciado verbal en estudiantes del segundo grado de Institución Educativa Primaria 70721 Molino Acora 2019.

$$\text{Si: } \overline{X_e} > \overline{X_c}$$

Donde, $\overline{X_e}$ y $\overline{X_c}$ son las medias aritméticas de grupo experimental y de control.

f) Elección de nivel de significancia (α)

α : 0,05 de error.

GL : $n_e + n_c - 2$

$t_{tabulada}$: 1.701

n_e : 15 Estudiantes del grupo experimental.

n_c : 15 Estudiantes del grupo control.

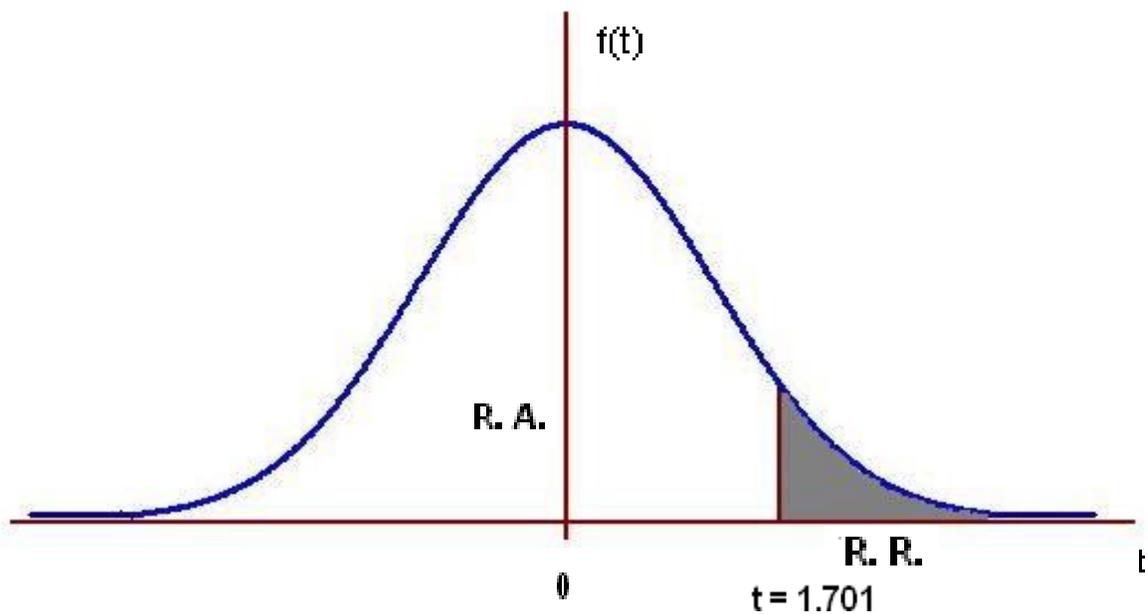
n_e y n_c : ≤ 30

g) Elección de la prueba estadística.

$$tc = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_c}{\sqrt{\frac{(n_e - 1)S_e^2 + (n_c - 1)S_c^2}{n_e + n_c - 2}} \sqrt{\frac{1}{n_e} + \frac{1}{n_c}}}$$

h) Formulación de la regla de decisión.

Para la formulación de la regla de decisión se utilizó la prueba de la cola superior.



i) Toma de decisión.

Para la toma de decisión se utiliza la prueba "t".

V. RESULTADOS

5.1. Resultados de la investigación.

Tal como indica en los objetivos del presente trabajo de investigación, a continuación, se expondrá los hallazgos de los resultados de: pre test, y la pos rest en estudiantes del grupo de experimental y control.

5.2. Resultados obtenidos por el grupo experimental y control en pre test.

Los resultados se analizaron con datos agrupados puntuales para que los resultados sean más confiables para su interpretación, a continuación, se presenta los cuadros y gráficos.

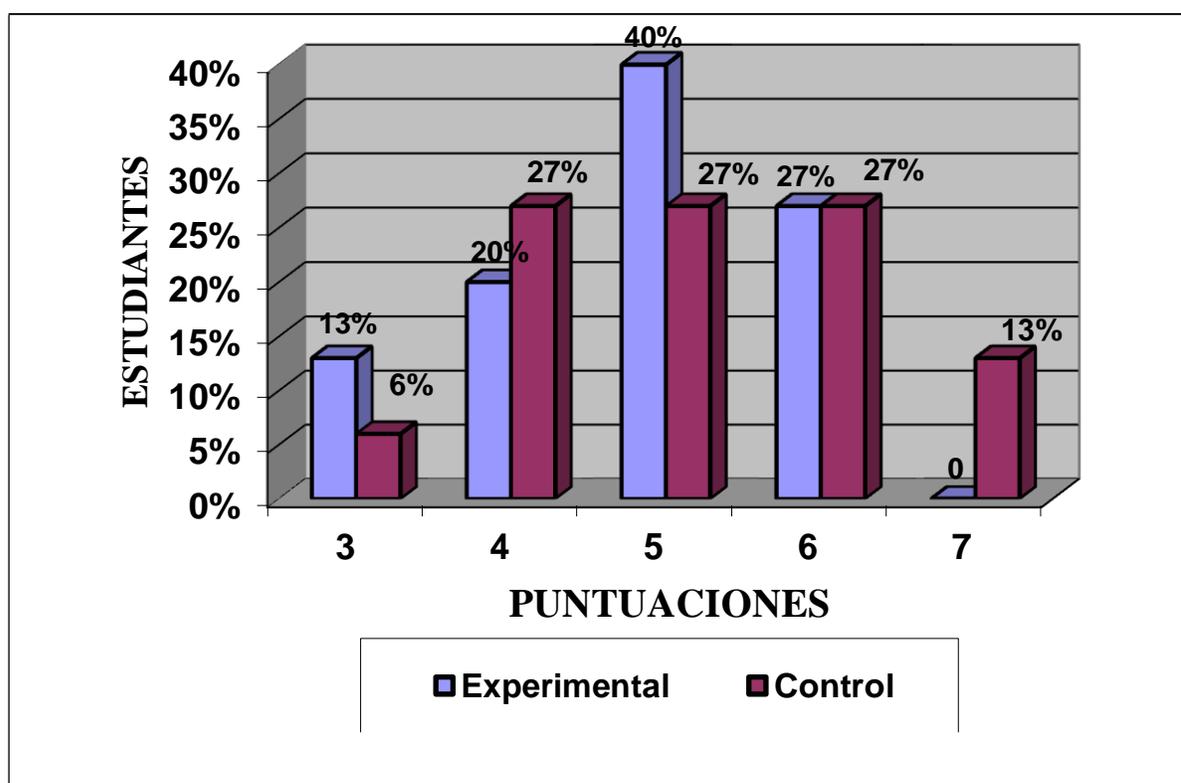
Tabla 5. Resultados obtenidos por el grupo experimental y control en pre test

Grupo	Experimental				Control		
	Puntuaciones						
	Xi	Fi	100hi%	100Hi%	Fi	100hi%	100Hi%
	03	2	13%	13%	1	6%	6%
	04	3	20%	33%	4	27%	33%
	05	6	40%	73%	4	27%	60%
	06	4	27%	100%	4	27%	87%
	07	0	0	100%	2	13%	100%
	Total	15	1.00		15	100%	100%

Fuente: Pre prueba Institución Educativa Primaria 70721 Molino- Acora, 2019

Elaboración: Por el ejecutor.

Grafico 1. Resultados obtenidos por el grupo experimental y control en pre test



Fuente: Tabla N° 5.

Elaboración: Por el ejecutor.

Interpretación.

En tabla 5, Gráfico 1, se observa el grado de desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal, en estudiantes del grupo experimental y control en la pre prueba para mejor comprensión se interpreta por puntuaciones según la escala vigesimal.

En grupo experimental 2 estudiantes representan el 13% y en el grupo control un estudiante que representa el 6%, obtiene puntuaciones de 03 puntos,

En grupo experimental 3 estudiantes representan el 20% y en el grupo control 4 estudiantes que representan el 27%, obtiene puntuaciones de 04 puntos.

En grupo experimental 6 estudiantes representan el 40% y en el grupo control 4 estudiantes representan el 27%, obtiene puntuaciones de 05 puntos,

En grupo experimental 4 estudiantes representan el 27% y en el grupo control 4 estudiantes que representan el 27%, obtiene puntuaciones de 06 puntos,

En grupo experimental ningún estudiante y en el grupo control 2 estudiantes que representan el 13%, obtiene puntuaciones de 07 puntos,

Según la escala vigesimal los estudiantes se encuentran desaprobados; con un promedio de 5 puntos.

En conclusión: Los resultados obtenidos en la pre prueba, tal como muestra en el tabla 5, Gráfico 1 , en pre test del grupo experimental y control, se encuentran en el mismo nivel de desarrollo de la competencia resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal, esto muestra que los estudiantes se encuentran en escala de calificación desaprobado según la escala vigesimal.

a. Prueba de hipótesis estadística del pre test

Tabla 6. Cuadro comparativo de las medidas de tendencia central y dispersión de las notas obtenida de la pre test en estudiantes de grupo experimental y control 2019

Medidas de tendencia central y dispersión	Preprueba	
	Grupo experimental	Grupo control
Media aritmética	4.8	5.13
Varianza	1.029	1.447
Desviación Standard	1.014	1.203

Fuente: Tratamiento estadístico de la pre prueba.

Elaboración: Por el ejecutor.

Observando la tabla 6, la media aritmética de ambos grupos son equivalentes a un promedio de 05 puntos y existe una dispersión equivalente, lo cual indica que el promedio de ambos grupos son homogéneos.

b. Planteamiento de las hipótesis

Hipótesis nula (Ho)

El promedio de los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo experimental es **igual** al promedio de las notas de los estudiantes del grupo control.

$$\mathbf{Ho:} \quad \bar{X}_e = \bar{X}_c$$

Hipótesis alterna (Ha)

El promedio de los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo experimental es **mayor** al promedio de las notas de los estudiantes del grupo control.

$$\mathbf{Ha:} \quad \bar{X}_e > \bar{X}_c$$

c. Nivel de significancia:

Para elección de nivel de significancia se ha considerado el 0.05 ó 5% de margen de error.

$$\alpha = 0.05 \text{ Ó } 5\% \text{ de error.}$$

$$GL = 15+15-2$$

$$t_t = 1.701$$

$$n_e = 15$$

$$n_c = 15$$

$$n_e, n_c < 30$$

d. Elección de la prueba Estadística:

Sabemos que la muestra de estudio es igual a 30, entonces se utiliza la prueba “t”, donde se evaluará si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias.

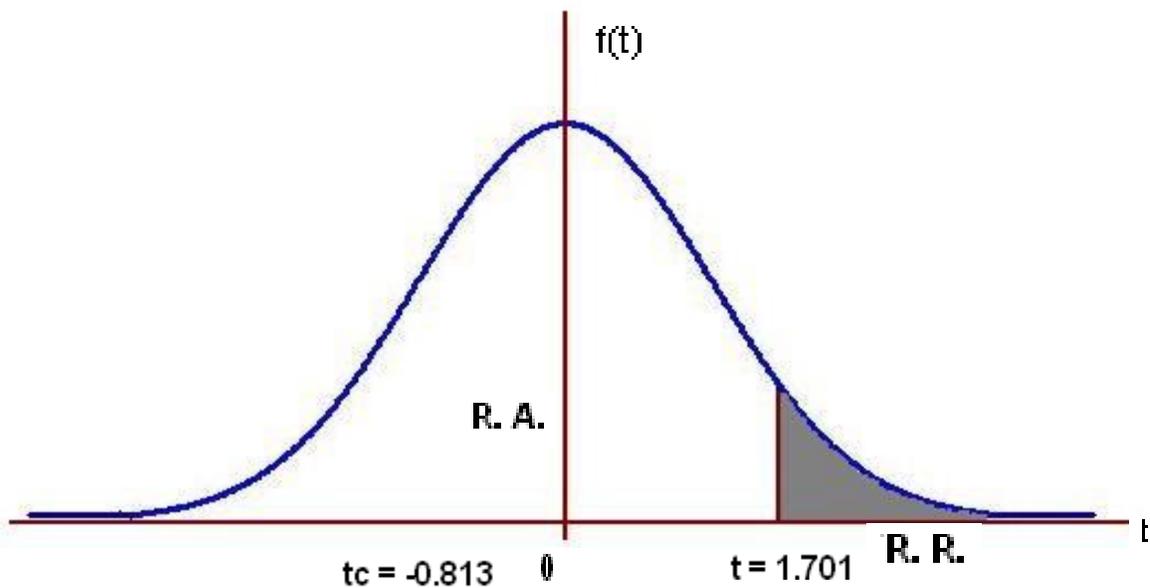
El valor de “t” se obtiene mediante la fórmula:

$$t_c = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_c}{\sqrt{\frac{(n_e - 1)S_e^2 + (n_c - 1)S_c^2}{n_e + n_c - 2}} \sqrt{\frac{1}{n_e} + \frac{1}{n_c}}}$$

$$t_c = \frac{4.8 - 5.13}{\sqrt{\frac{(15 - 1)1.029 + (15 - 1)1.447}{15 + 15 - 2}} \sqrt{\frac{1}{15} + \frac{1}{15}}}$$

$$t_c = -0.813$$

e. Establecimiento de la regla de decisión:



f. Toma de decisión:

Como -0.813 es menor que 1.701 , entonces se rechaza la hipótesis alterna (H_a) y aceptamos la hipótesis nula (H_0).

g. Conclusión:

El promedio de los resultados obtenidos de los estudiantes en la pre test del grupo experimental es igual que el promedio de los resultados de los estudiantes del grupo control.

5.3. Resultados obtenidos por el grupo experimental y control en el post test

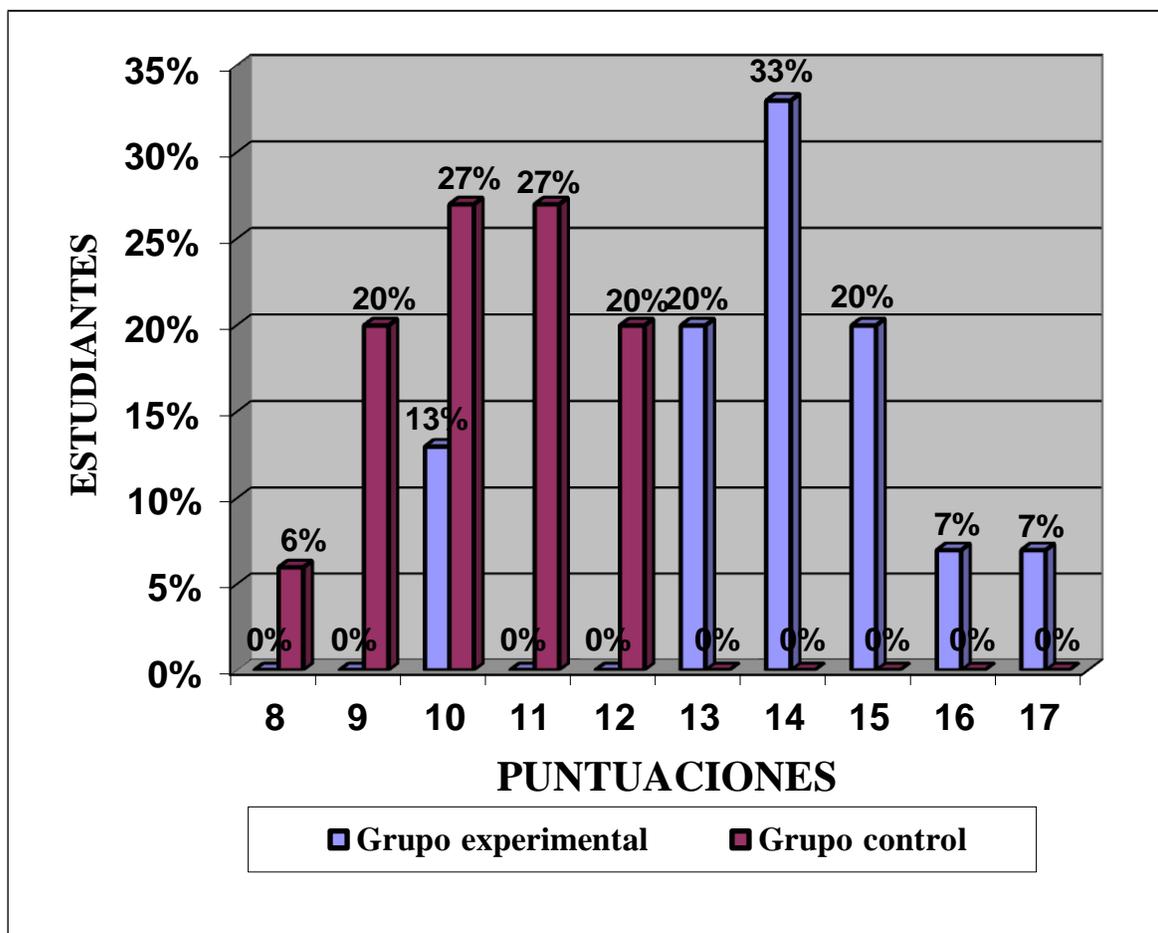
Tabla 7. Resultados obtenidos por el grupo experimental y control en el post test.

Puntuaciones	Grupo					
	Experimental			Control		
Xi	fi	100hi%	100Hi%	fi	100hi%	100Hi%
08	0	0%	0%	1	6%	6%
09	0	0%	0%	3	20%	26%
10	2	13%	13%	4	27%	53%
11	0	0%	13%	4	27%	80%
12	0	0%	13%	3	20%	100%
13	3	20%	33%	0	0%	100%
14	5	33%	66%	0	0%	100%
15	3	20%	86%	0	0%	100%
16	1	7%	93%	0	0%	100%
17	1	7%	100%	0	0%	100%
Total	15	100%		15	100%	

Fuente: Post prueba Institución Educativa Primaria 70721, Molino- Acora 2019

Elaboración: El ejecutor.

Grafico 2. Resultados obtenidos por el grupo experimental y control en la post test



Fuente: Tabla 7

Elaboración: Por el ejecutor.

Interpretación:

En Tabla7, Gráfico N° 02 se observa el nivel de desarrollo la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal en estudiantes del grupo experimental y control en el post test; para mejor comprensión se interpreta por puntuaciones según la escala vigesimal.

En grupo experimental ningún estudiante obtiene puntuaciones de 08 y 09 puntos mientras el grupo control uno y tres estudiantes que representan el 6% y el 20%, obtiene puntuaciones de 08 y 09 puntos.

En grupo experimental 2 estudiantes que representan el 13% y en el grupo control 4 estudiantes que representan el 27%, obtiene puntuaciones de 10 puntos.

En grupo experimental ningún estudiante obtiene puntuaciones de 11 y 12 puntos mientras el grupo control 4 y 3 estudiantes representan el 27% y 20%, obtiene puntuaciones de 11 y 12 puntos.

Por ultimo 13 estudiantes del grupo experimental representan el 87%, obtienen en la escala de 13 a 17 puntos y por otro lado ningún estudiante del grupo control logra dicha escala.

En conclusión: Los resultados obtenidos en la pos test, tal como muestra en la tabla 7, Gráfico 2 el promedio de los resultados obtenidos en la pos test del grupo experimental es mayor en 4 puntos en comparación al grupo control, esto demuestra que la aplicación del juegos matemáticos contribuye al desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal en estudiantes del grupo experimental.

a. Prueba de hipótesis estadística de la post prueba.

Tabla 8. Cuadro comparativo de las medidas de tendencia central y dispersión de las notas obtenida de post test en los estudiantes de grupo experimental y control.

Medidas de tendencia central y dispersión	Pos test	
	Grupo experimental	Grupo control
Media aritmética	13.8	10.333
Varianza	3.600	1.531
Desviación Standard	1.897	1.237

Fuente: Tratamiento estadístico de la post prueba.

Elaboración: Por el ejecutor.

b. Planteamiento de las hipótesis

Hipótesis nula (Ho)

Ho: El promedio de los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo experimental es **igual** al promedio de los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo control.

$$\mathbf{Ho:} \quad \bar{X}_e = \bar{X}_c$$

Hipótesis alterna (Ha)

Ha: El promedio de los promedios obtenidas por los estudiantes del grupo experimental es **mayor** al promedio de los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo control.

$$\mathbf{Ha:} \quad \bar{X}_e > \bar{X}_c$$

c. Nivel de significancia:

Para la elección de nivel de significancia se ha considerado el 0.05 ó 5% de margen de error.

$$\alpha = 0.05 \text{ Ó } 5\% \text{ de error.}$$

$$GL = 15+15-2$$

$$t_t = 1.701$$

$$n_e = 15 \text{ y } n_c = 15$$

$$n_e, n_c < 30$$

d. Elección de la prueba de estadística:

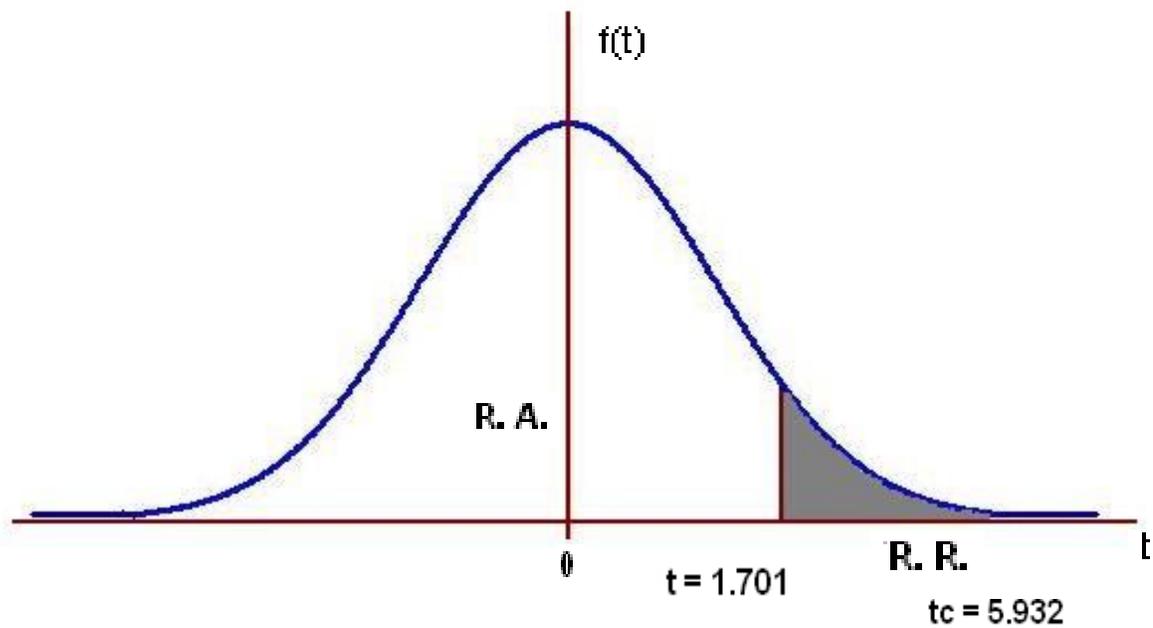
Sabemos que la muestra de estudio es igual a 30 estudiantes, entonces utilizaremos la prueba “t”, donde se evaluará si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias.

El valor de “t” se obtiene mediante la fórmula:

$$tc = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_c}{\sqrt{\frac{(n_e - 1)S_e^2 + (n_c - 1)S_c^2}{n_e + n_c - 2}} \sqrt{\frac{1}{n_e} + \frac{1}{n_c}}}$$
$$tc = \frac{13.800 - 10.333}{\sqrt{\frac{(15 - 1)3.600 + (15 - 1)1.531}{15 + 15 - 2}} \sqrt{\frac{1}{15} + \frac{1}{15}}}$$

$$tc = 5.932$$

e. Establecimiento de la regla de decisión:



f. Toma de decisión:

Como 5.932 es mayor que 1.7011, entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alterna (H_a).

g. Conclusión

El promedio de los resultados obtenidos de los estudiantes del grupo experimental es mayor que el promedio de los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo control.

h. Comentario.

Efectivamente, en el contexto de la investigación, el grupo experimental logra a desarrollar la competencia resolver problemas de cantidad de enunciado verbal en relación al grupo control.

VI. CONCLUSIONES

Al concluir el presente trabajo de investigación denominado: resolución de problemas aritméticos de enunciado verbal a través de juegos matemáticos para el desarrollo de la competencia de cantidad en estudiantes de segundo grado se llega a concluir de la siguiente manera:

Primera. Antes del tratamiento experimental los estudiantes del grupo experimental y control, se encuentran en las mismas condiciones en desarrollo de la competencia de resolver problemas de cantidad de enunciado verbal, tal como muestra en el Tabla 3, Gráfico 1; además en el análisis de la prueba de hipótesis estadística muestra que $t_c < t$, esto indica que se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula; además el promedio aritmético para ambos grupos es 5 puntos, de acuerdo a la escala vigesimal.

Segunda. Después del tratamiento experimental el nivel de desarrollo de la competencia de resolver problemas matemáticos de enunciado verbal del grupo experimental es superior en relación al grupo control, tal como muestra en el tabla 7, Gráfico 2; de acuerdo el análisis comparativo de ambos grupos y la prueba de hipótesis estadística muestra que $t_c > t$; esto indica que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, además siendo el promedio aritmético del grupo experimental de 14 puntos que es mayor al promedio aritmético de 10 puntos de los resultados obtenidos del grupo control de acuerdo a la escala vigesimal.

Tercera. A modo de consideraciones finales quiero destacar que la experimentación de juegos matemáticos contribuye al desarrollo de la competencia resolución de problemas

de cantidad de enunciado verbal que se presentan en el área de las matemáticas, a pesar de ello soy consciente que para obtener mejores resultados, debería continuarse la línea de trabajo iniciada en nuestro estudio con el diseño de propuestas que versen sobre otros contenidos matemáticos.

SUGERENCIAS

Primera. Se sugiere a los docentes de área de matemáticas crear espacios de discusión y de reflexión alrededor de este proceso como, por ejemplo, el trabajo en pequeños grupos, en parejas o individualmente; para obtener buenos resultados.

Segunda. Se sugiere a los docentes de área Matemática diseñar diferentes tipos de materiales didácticos que guíen el proceso y utilizar métodos de enseñanza que ayuden en las acciones para resolver un problema, proceso poco conocido desde el punto de vista del estudiante como: la familiarización con el problema, la búsqueda de estrategias, llevar adelante la estrategia y revisar el proceso o evaluar los diferentes procedimientos que se sigue para resolver un problema algebraico de enunciado verbal.

Tercera. Se sugiere a los docentes de área Matemática utilizar los juegos matemáticos de mesa y psicomotrices como instrumento para desarrollar la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal.

BIBLIOGRAFÍA

Ausubel, David, Novak, Joseph, Hanesian, Helen. “Psicología Educativa” Segunda edición Editorial Trillas, S.A. México décima reimpresión 1997.

Barry, J., Wadsworth. “Teoría de Piaget del Desarrollo Cognoscitivo y Afectivo” Editorial Diana, S.A. México 1995.

Fernández García, Francisco. “Evaluación de Competencias en Álgebra Elemental a través de Problemas Verbales”, Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.

Flores Ochoa, Rafael. ”Evaluación Pedagógica y Cognición”. McGRAW-HILL. SA. Colombia, 1999.

Flores Velasco, Marco H. “Teorías Cognitivas y Educación” Editorial. San Marcos. Lima Perú.

Gálvez Vásquez, José. “Métodos y Técnicas de Aprendizajes” Edit. Asociación Martines Compañón. Cajamarca. 1992.

García Oré, Celestino. “Estadística y Probabilidad”. Impreso en Santa Ursula, Lima Perú.

Gascón, Joseph. “El Papel de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Matemáticas”, Vol. 06 N° 03 .1994.

Gomes Chacón, I. Maria “los Juegos de Estrategia en el Currículo de Matemáticas” Ediciones NARCIA. SA. Madrid España 1992.

Guzmán, Miguel “Para Penar Mejor” Editorial. Pirámide S.A. Madrid, España. 1997.

Hernández S. R, Fernández C., C, y Baptista L., P “Metodología de Investigación” Tercera Edición. McGRAW-HILL. SA. México, 2003.

J.M. Goñi, C. Alsina, D. Ávila, C. Burgués, J. Comellas, F. Corbalan, M.A. Garcia Delgado, C. Hahn, J. Serra. “El currículo de Matemáticas en los Inicios del Siglo XXI”. Editorial GRAÖ, de IRIF, S.L. Barcelona España 2000.

Kay, M. Price y Karna, L. Nelson “Planificación diaria de las clases” Editores Spain Paraninfo, S. A. España 1999.

Kerlinger, N. Fred, “Investigación del Comportamiento” Segunda edición, Editorial TRILLAS. SA. Mexico 1988.

Méndez Álvarez, Carlos E. “Metodología: Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación” Editorial Nomos S.A. Colombia 2002

Ministerio de Educación “Manual para el Docente” PERÚ - 2002.

Moya C, R. “Probabilidad e Inferencia Estadística”. Editorial San Marcos. Lima Perú.

NCTM, “Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática ” McGRAW-HILL. SA. Mexico, 1989.

Parra, B “Dos Concepciones de Resolución de Problemas”, Revista Educación Matemática, Vol. 2, num. 3, diciembre 1990.

Polya, George “Como Plantear y Resolver un Problema” editorial Trillas, S.A. México 1965.

Santaló, Luís A., Gálvez, G., Chamay G., Lerner, D., Sadovsky, P. “Didáctica de las Matemáticas” Impreso en los talleres gráficos D’ Aversa Argentina 2001.

Silva Rodríguez, Arturo “Métodos Cuantitativos en Psicología” Editorial TRILLAS. SA. México 1992.

Soler Vázquez, Enrique “Teoría Práctica del Proceso Enseñanza Aprendizaje”. Editorial Narrea. España 1992.

Vygotski, L.S. “El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores” Editorial critica, S.A., calle de la cruz, 58, Barcelona-38 España 1979.

ANEXOS

(ANEXO A1)
EVALUACIÓN DE ENTRADA MATEMÁTICA

APELLLIDOS Y NOMBRES:.....

GRADO Y SECCIÓN:.....**FECHA**.....

Lee y piensa bien antes de resolver los problemas.

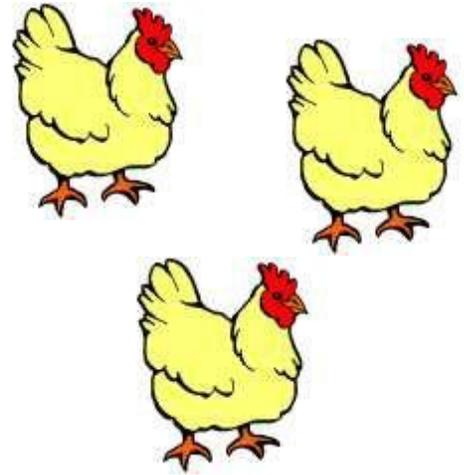
1. Carlos recogió 26 duraznos. Luego en la casa regala 8 a su tía. ¿Cuántos duraznos le queda a Carlos?



2. en una canasta hay 12 naranjas, 10 papas y 20 granadillas, ¿Cuántas frutas hay?



3. Juana tiene 35 gallinas y Teresa tiene 17 gallinas. ¿Cuántas gallinas debe perder Juana para tener lo mismo que Teresa?



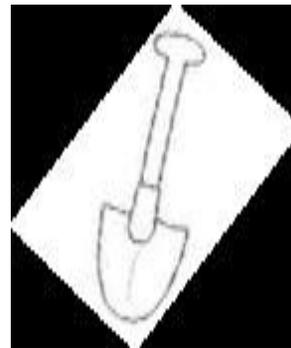
4. Observa el gráfico:



S/. 15



S/. 12



S/. 10

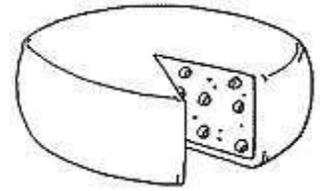
¿Cuánto cuesta comprar un pico y un machete?

(ANEXO A2)
EVALUACIÓN DE SALIDA MATEMÁTICA

APELLLIDOS Y NOMBRES:.....

GRADO Y SECCIÓN:.....**FECHA**.....

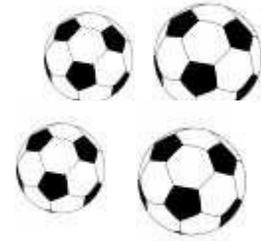
1. Luzmila tiene 32 moldes de queso, Lucy tiene 16 más que Luzmila, ¿Cuántos moldes de queso tiene Lucy?



2. En un árbol hay 20 paltas, la mitad se cogió ¿Cuántas paltas quedaron en el árbol?



3. Cesar tiene cuatro pelotas y Carlos el triple. ¿Cuántas pelotas tiene Carlos?



4. Observa la cantidad de dinero que tiene Pedro.



Pedro tiene S/. 30 soles y Carmen tiene el doble de dinero que Pedro. ¿Qué cantidad de dinero tiene Pedro?

(ANEXO A3)

Matriz de consistencia

PREGUNTA DE INVESTIGACION	OBJETIVOS DE INVESTIGACION	HIPÓTESIS	METODOLOGIA
¿Cuál es el efecto de la aplicación de los juegos matemáticos en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal en estudiantes de segundo grado de la Institución Educativa Primaria 70721 de Molino	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar el efecto de los juegos matemáticos en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal en estudiantes de segundo grado de la Institución Educativa Primaria 70721 de Molino del Distrito de Acora, Provincia y región Puno, año 2019.</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>Identificar el nivel de desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal en estudiantes del grupo experimental en relación al grupo control</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>La aplicación de los juegos matemáticos contribuye al desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal, en estudiantes del segundo grado de la Institución Educativa Primaria 70721 de Molino del distrito de Acora, provincia y región de puno, año 2019.</p> <p>Hipótesis específico.</p> <p>El nivel de desarrollo</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Experimental</p> <p>CUASI EXPERIMENTAL</p> <p>Pre test y post test con dos grupos</p> <p style="text-align: center;">$O_1 \quad X \quad O_2$</p> <p style="text-align: center;">$O_3 \quad - \quad O_4$</p> <p>Donde:</p> <p>O_1 y O_3 :pre test</p> <p>O_2 y O_4 :post test</p> <p>X: tratamiento experimental.</p>

<p>del Distrito de Acora, Provincia y región Puno, año 2019?</p>	<p>antes del experimento.</p> <p>Comparar el efecto de los juegos matemáticos en el desarrollo de la competencia de resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal del grupo experimental en relación al grupo control después del tratamiento experimental.</p>	<p>de la competencia resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal en el grupo experimental y control antes del experimento es homogéneo.</p> <p>El nivel de desarrollo de la competencia resolución de problemas de cantidad de enunciado verbal después del tratamiento experimental el grupo experimental es mayor en relación al grupo control.</p>	<p>- : sin tratamiento</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA</p> <p>En el presente trabajo de investigación se trabaja con toda la población por ser menor a 30 estudiantes, el tratamiento se aplicó a todos los estudiantes del grupo experimental (segundo grado de la sección “B”). Dentro de él se trabajó con toda la población de estudiantes del grupo experimental para el análisis de datos.</p>
--	---	---	--

ANEXO – B1

1. Cálculo de las medidas de tendencia central y dispersión.

Los cálculos estadísticos se realizan para obtener los resultados del grupo experimental y control es como sigue:

1.1 Cálculo de las medidas de tendencia central y dispersión para el grupo experimental.

TABLA N° 01

Distribución de notas obtenidas por el grupo experimental en la preprueba.

GRUPO PUNTUACIONES	EXPÈRIMENTAL		
Xi_e	fi	$Xifi$	$Xi^2 fi$
03	2	6	18
04	3	12	48
05	6	30	150
06	4	24	144
TOTAL	15	72	360

FUENTE: Preprueba

ELABORACIÓN: El ejecutor.

1.1.1. Cálculo de la media aritmética:

$$\bar{X}_e = \frac{\sum_{i=1}^k fiXi}{n}$$

$$\bar{X}_e = \frac{72}{15}$$

$$\bar{X}_e = 4.8$$

El promedio de los resultados obtenidos en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas algebraicos de enunciado verbal, en la preprueba en estudiantes del grupo experimental es de 5 puntos, según la escala vigesimal.

1.1.2 Cálculo de la varianza:

$$S^2_e = \frac{\sum_{i=1}^k fiXi^2 - n(\bar{X})^2}{n-1}$$

$$S^2_e = \frac{360 - 15(4.8)^2}{15 - 1}$$

$$S^2_e = \frac{360 - 345.6}{14}$$

$$S^2_e = \frac{14.4}{14}$$

$$S^2_e = 1.029$$

1.1.3 Cálculo de la desviación estándar:

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k fiXi^2 - n(\bar{X})^2}{n-1}}$$

$$S_e = \sqrt{1.029}$$

$$S_e = 1.014$$

Existe una dispersión de 1.014 puntos con respecto a la media aritmética.

1.1.4. Cálculo de las medidas de tendencia central y dispersión para el grupo control.

TABLA N° 02

Distribución de notas obtenidas por el grupo control en la preprueba.

PUNTUACIONES	GRUPO	CONTROL		
	<i>Xi</i>	<i>fi</i>	<i>Xifi</i>	<i>Xi² fi</i>
03		1	3	9
04		4	16	64
05		4	20	100

06	4	24	144
07	2	14	98
TOTAL	15	77	415

FUENTE: Preprueba

ELABORACIÓN: El ejecutor.

1.1.5. Cálculo de la media aritmética:

$$\bar{X}_c = \frac{\sum_{i=1}^k fiXi}{n}$$

$$\bar{X}_c = \frac{77}{15}$$

$$\bar{X}_c = 5.13$$

El promedio de los resultados obtenidos en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas algebraicos de enunciado verbal, en la preprueba en los estudiantes del grupo control es de 5 puntos, según la escala vigesimal.

1.1.6. Cálculo de la varianza:

$$S_c^2 = \frac{\sum_{i=1}^k fiXi^2 - n(\bar{X})^2}{n-1}$$

$$S_c^2 = \frac{415 - 15(5.13)^2}{15 - 1}$$

$$S_c^2 = \frac{415 - 394.75}{14}$$

$$S_c^2 = \frac{20.247}{14}$$

$$S_c^2 = 1.447$$

1.1.7. Cálculo de la desviación estándar:

$$S_c = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k fiXi^2 - n(\bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$S_c = \sqrt{1.447}$$

$$S_c = 1.203$$

Existe una dispersión de 1.203 puntos con respecto a la media aritmética.

ANEXO – B2

TABLA N° 03

Distribución de notas obtenidas por el grupo experimental en evaluación de proceso.

GRUPO NOTAS	EXPERIMENTAL											
	<i>Identifica</i>			<i>Analiza y diseña</i>			<i>Aplica y utiliza</i>			<i>Evalúa</i>		
<i>Xi</i>	<i>fi</i>	<i>Xifi</i>	<i>Xi² fi</i>	<i>fi</i>	<i>Xifi</i>	<i>Xi² fi</i>	<i>fi</i>	<i>Xifi</i>	<i>Xi² fi</i>	<i>fi</i>	<i>Xifi</i>	<i>Xi² fi</i>
08	0	0	0	0	0	0	1	8	8	2	16	128
09	0	0	0	1	9	81	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	2	20	200	2	20	200	1	10	100
11	2	22	242	1	11	121	2	22	242	3	33	363
12	2	24	288	5	60	720	3	36	432	6	72	864
13	5	65	845	3	39	507	3	39	507	2	26	338
14	3	42	585	1	14	196	1	14	196	1	14	196
15	2	30	450	2	30	450	1	15	225	0	0	0
16	1	16	256	0	0	0	2	32	512	0	0	0
∑	15	199	2666	15	183	2275	15	186	2322	15	155	1989
\bar{X}		13.2 6			12.2			12.4			10.3 3	
S^2			1.843			3.029			1.114			27.67
S			1.358			1.740			1.055			5.260

FUENTE: Evaluación de proceso

ELABORACIÓN: El ejecutor.

ANEXO – B3

1.3. Cálculo de las medidas de tendencia central y dispersión en la posprueba.

Los cálculos estadísticos se realizan para obtener los resultados del grupo experimental y control en la posprueba es como sigue:

1.3.1 Cálculo de las medidas de tendencia central y dispersión para el grupo experimental:

TABLA N° 04

Distribución de notas obtenidas por el grupo control en la posprueba.

GRUPO PUNTUACIONES	EXPERIMENTAL		
<i>Xi</i>	<i>fi</i>	<i>Xifi</i>	<i>Xi² fi</i>
10	2	20	200
11	0	0	0
12	0	0	0
13	3	39	507
14	5	70	980
15	3	45	675
16	1	16	256

<i>17</i>	<i>1</i>	<i>17</i>	<i>289</i>
<i>Suma total</i>	<i>15</i>	<i>207</i>	<i>2907</i>

FUENTE: *Posprueba*

ELABORACIÓN: *El ejecutor.*

1.3.2. Cálculo de la media aritmética:

$$\bar{X}_e = \frac{\sum_{i=1}^k fiXi}{n}$$

$$\bar{X}_e = \frac{207}{15}$$

$$\bar{X}_e = 13.800$$

*El promedio de los resultados obtenidos en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas algebraicos de enunciado verbal en la post prueba en los estudiantes del grupo experimental es de **14** puntos, según la escala vigesimal.*

1.3.3 Cálculo de la varianza:

$$S_e^2 = \frac{\sum_{i=1}^k fiXi^2 - n(\bar{X})^2}{n-1}$$

$$S_e^2 = \frac{2907 - 15(13.80)^2}{15 - 1}$$

$$S_e^2 = \frac{2907 - 2856.6}{14}$$

$$S_e^2 = \frac{50.14}{14}$$

$$S_e^2 = 3.600$$

1.3.4. Cálculo de la desviación estándar:

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k fiXi^2 - n(\bar{X})^2}{n-1}}$$

$$S_e = \sqrt{3.600}$$

$$S_e = 1.897$$

Existe una dispersión de 1.897 puntos con respecto a la media aritmética.

1.3.5. Cálculo de las medidas de tendencia central y dispersión para el grupo control:

TABLA N° 04

Distribución de notas obtenidas por el grupo control en la posprueba.

GRUPO PUNTUACIONES	CONTROL		
<i>Xi</i>	<i>fi</i>	<i>Xifi</i>	<i>Xi² fi</i>
08	1	8	64
09	3	27	243
10	4	40	400
11	4	44	484
12	3	36	432
Suma total	15	155	1623

FUENTE: Posprueba

ELABORACIÓN: El ejecutor.

1.3.6. Cálculo de la media aritmética:

$$\bar{X}_c = \frac{\sum_{i=1}^k fiXi}{n}$$

$$\bar{X}_c = \frac{155}{15}$$

$$\bar{X}_c = 10.333$$

El promedio de los resultados obtenidos en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas algebraicos de enunciado verbal en post prueba en los estudiantes del grupo control es de **10** puntos, según la escala vigesimal.

1.3.7. Cálculo de la varianza:

$$S_c^2 = \frac{\sum_{i=1}^k fiXi^2 - n(\bar{X})^2}{n-1}$$

$$S_c^2 = \frac{1623 - 15(10.333)^2}{15 - 1}$$

$$S_c^2 = \frac{1623 - 1601.563}{14}$$

$$S_c^2 = \frac{121.437}{14}$$

$$S_c^2 = 1.531$$

1.3.8. Cálculo de la desviación estándar:

$$S_c = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k fiXi^2 - n(\bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$S_c = \sqrt{1.531}$$

$$S_c = 1.237$$

Existe una dispersión de 1.237 puntos con respecto a la media aritmética.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 70 721 DE MOLINO ACORA



ESTUDIANTES DE GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL

