

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**



**TESIS**

**PROPUESTA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA EN LA RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN  
PRIMARIA**

**PRESENTADA POR:**

**KARINA JESSICA CHOQUE ITO**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**MAGÍSTER SCIENTIAE EN EDUCACIÓN**

**MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y COMUNICACIÓN EN EDUCACIÓN  
PRIMARIA**

**PUNO, PERÚ**

**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**



**TESIS**

**PROPUESTA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA EN LA RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS ARITMÉTICOS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN  
PRIMARIA**

**PRESENTADA POR:**

**KARINA JESSICA CHOQUE ITO**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**MAGÍSTER SCIENTIAE EN EDUCACIÓN  
MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y COMUNICACIÓN EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

  
.....  
Dr. FELIPE GUTIÉRREZ OSCO

PRIMER MIEMBRO

  
.....  
Dr. JULIO ADALBERTO TUMI QUISPE

SEGUNDO MIEMBRO

  
.....  
Dr. WENCESLAO QUISPE YAPO

ASESOR DE TESIS

  
.....  
M.Sc. YOBANA MILAGROS CALSIN CHAMBILLA

Puno, 24 de abril de 2018.

**ÁREA:** estrategias metodológicas en matemática y comunicación en educación primaria.

**TEMA:** Propuesta de innovación pedagógica en la resolución de problemas aritméticos en estudiantes de educación primaria.

**LÍNEA:** Comprobación de la eficiencia y la eficacia de estrategias metodológicas en la educación básica en las áreas de matemática y comunicación.

## DEDICATORIA

A Dios por mostrarme día a día que con humildad, paciencia, constancia y sabiduría; todo es posible.

A mis padres Ernesto y Ascencia por su apoyo, consejos, comprensión y afecto; por brindarme valores y principios; por ser ejemplos dignos de superación. A mi hermano Ronald por estar siempre presente.

## AGRADECIMIENTOS

- Mi profundo agradecimiento a la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Altiplano, en especial a la Maestría en Matemática y Comunicación en Educación Primaria, por darme la oportunidad de continuar con mi formación profesional; a los distinguidos profesores, por sus sabias orientaciones académicas, consejos y experiencias brindadas durante los dos años de estudio.
- A los miembros del jurado Dr. Felipe Gutiérrez Osco, Dr. Julio Adalberto Tumi Quispe, Dr. Wenceslao Quispe Yapó, asesora M.Sc. Yobana Milagros Calsin Chambilla y al M.Sc. Nilton Cesar Mayta Jara; por el interés puesto en esta investigación, por las valiosas críticas constructivas, por el minucioso trabajo en la revisión y sugerencias aportadas durante la ejecución del proyecto y la redacción del informe final.
- A los directivos, profesores y estudiantes de la IEP N° 72164 “Sara Chávez” de Macusani, por brindarme la oportunidad de aplicar la propuesta de innovación Pedagógica.

A todos ellos mi eterna gratitud.

**ÍNDICE GENERAL**

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE CUADROS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1

**CAPÍTULO I****PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN**

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.3 LIMITACIONES.....	6
1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	6
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	7
1.6 OBJETIVOS.....	8
1.6.1 Objetivo General.....	8
1.6.2 Objetivos específicos.....	8

**CAPÍTULO II****MARCO TEÓRICO**

2.1 ANTECEDENTES.....	10
2.2 SUSTENTO TEÓRICO.....	14
2.2.1 Resolución de problemas.....	14
2.2.2 Innovación pedagógica.....	31
2.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	37
2.4 HIPÓTESIS.....	38
2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	39

### CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	40
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	42
3.3	UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	44
3.4	VARIABLES EMPLEADAS.....	44
3.5	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	45
3.6	MATERIAL EXPERIMENTAL.....	50
3.7	PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO.....	52
3.8	PLAN DE TRATAMIENTO DE DATOS.....	53
3.9	DISEÑO ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	54

### CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	56
	4.1.1 Resultados de la prueba de entrada (pre - test) del grupo experimental y control.....	56
	4.1.2 Resultados obtenidos en la resolución de problemas de tipo cambio .....	60
	4.1.3 Resultados obtenidos en la resolución de problemas de tipo combinación .....	62
	4.1.4 Resultados obtenidos en la resolución de problemas de tipo igualación .....	64
	4.1.5. Resultados de la evolución de la resolución de problemas aritméticos durante el proceso experimental.....	66
	4.1.6 Resultados obtenidos en la prueba de salida (post - test) del grupo experimental y control.....	68
	4.1.7. Prueba de hipótesis para la prueba de salida.....	70
4.2	DISCUSIÓN FINAL DE RESULTADOS.....	71
	CONCLUSIONES.....	75
	RECOMENDACIONES.....	77
	BIBLIOGRAFÍA.....	79
	ANEXOS.....	85

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
1 Etapas de resolución de problemas dadas por diferentes autores.....	21
2 Operacionalización de variables .....	39
3 Población del primer grado de la IEP. N° 72164 "Sara Chávez" de Macusani, 2016 .....	42
4 Estudiantes del grupo experimental y control del primer grado de la IEP N° 72164 "Sara Chávez" de Macusani.....	43
5 Contenido y duración de las 11 sesiones de la propuesta de innovación pedagógica.....	51
6 Resultados de la prueba de entrada obtenidos por el grupo experimental y control.....	57
7 Resultados de la prueba T de Student en el pre-test.....	59
8 Resolución de problemas aritméticos de tipo cambio de los grupos control y experimental en el momento pre y post test	61
9 Resolución de problemas aritméticos de tipo Combinación de los grupos control y experimental en el momento pre y post test.....	63
10 Resolución de problemas aritméticos de tipo igualación de los grupos control y experimental en el momento pre y post test .....	65
11 Resultados de la evolución de la resolución de problemas aritméticos durante el proceso experimental.....	66
12 Resolución de problemas aritméticos del grupo experimental y control en el momento del post test.....	68
13 Resultados de la prueba T de Student en el post test.....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
1 Metodología de la investigación.....	41
2 Resultados de la prueba de entrada del grupo control y experimental.....	57
3 Campana de gauss antes del tratamiento experimental.....	60
4 Resolución de problemas de tipo cambio.....	61
5 Resolución de problemas de tipo combinación.....	63
6 Resolución de problemas de tipo igualación.....	65
7 Evolución de la resolución de problemas.....	67
8 Resultados de problemas aritméticos en la prueba de salida.....	69
9 Campana de gauss después del tratamiento experimental...	71

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
1 Matriz de consistencia.....	86
2 Pre prueba de la investigación (Pre test) .....	88
3 Unidad de aprendizaje.....	92
4 Sesiones de aprendizaje.....	95

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general, determinar la eficacia de la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica en la resolución de problemas aritméticos en estudiantes de primer grado de primaria de la Institución Educativa Sara Chávez de Macusani. La metodología es de tipo experimental y diseño cuasi – experimental, con pre test y post test aplicados a 52 estudiantes de entre 6 y 7 años de edad pertenecientes tanto al grupo experimental como al de control, a través de pruebas escritas adaptadas de la “Evaluación Censal de estudiantes” realizada por el Ministerio de Educación (MINEDU). Para el procesamiento de datos se utilizó el software SPSS versión 21. Se han comparado los resultados obtenidos e indican la superior eficacia de la propuesta, por consiguiente, se puede afirmar que desarrollando una propuesta pedagógica centrada en las medidas heurísticas de Polya, específicamente en problemas de cambio 1 y 2, combinación 1 y 2 e igualdad 1; se logra resultados altamente significativos. La conclusión principal del estudio es que, la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica es eficaz y mejora significativamente la resolución de problemas aritméticos del grupo experimental frente a estrategias de ensayo y práctica tradicionalmente desarrollados en el grupo control tal como se aprecia en los promedios ponderados obtenidos observándose que en el grupo experimental alcanzó una media ponderada de 15 de 20, a diferencia del grupo control en donde se alcanzó la media de 11.92 de 20, estos resultados nos evidencian que la propuesta de innovación pedagógica logra cambios progresivos y resaltantes en la población experimental.

**Palabras clave:** Cambio, combinación, igualdad, innovación pedagógica y resolución de problemas aritméticos.

## ABSTRACT

The present investigation has like general aim, to determine the effectiveness of the application of the pedagogical innovation proposal in the resolution of arithmetical problems in students of first grade of primary of the Educational Institution Sara Chávez of Macusani. The methodology is of experimental type and quasi - experimental design, with pre and post test applied to 52 students between 6 and 7 years of age belonging to both the experimental group and the control group, through written tests adapted from the "Evaluation Census of students "carried out by the Ministry of Education (MINEDU). SPSS software version 21 was used for data processing. The results obtained were compared and indicate the superior efficacy of the proposal, therefore, it can be said that developing a pedagogical proposal focused on Polya's heuristic measures, specifically on problems of change 1 and 2, combination 1 and 2 and equalization 1; highly significant results are achieved. The main conclusion of the study is that the application of the pedagogical innovation proposal is effective and significantly improves the resolution of arithmetic problems of the experimental group against traditionally developed test and practice strategies in the control group, as can be seen in the averages weighted results obtained observing that in the experimental group reached a weighted average of 15 out of 20, unlike the control group where the average of 11.92 out of 20 was reached, these results show us that the pedagogical innovation proposal achieves progressive and outstanding changes in the experimental population.

**Keywords:** change, combination, equalization, pedagogical innovation and solving of arithmetic problems.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se focaliza en el área de matemática, concretamente en la resolución de problemas matemáticos, debido a que, en la actualidad, es un hecho reconocido que la adquisición y transferencia de las habilidades de resolución de problemas constituye uno de los objetivos fundamentales de la escolarización en general, siendo la resolución de problemas inherente a la propia existencia del hombre (Delgado et al., 1998).

Sin embargo, dentro del ámbito escolar, los estudiantes en el primer ciclo de primaria evidencian una serie de dificultades en la resolución de problemas matemáticos, debido a diversas variables: tipo de operación, tipo de problema y ubicación de la incógnita (Bermejo, Lago y Rodríguez, 1998).

Teniendo en cuenta la importancia de la resolución de problemas y siguiendo la línea investigativa de estrategias metodológicas, se consideró importante elaborar la propuesta de innovación pedagógica en base a las fases de resolución de problemas de Polya aplicados en problemas de tipo cambio 1 y 2, combinación 1 y 2 e igualdad 1, para así generar habilidades meta cognitivas que puedan generalizarse más allá del ámbito escolar (Cuicas, 1999).

La investigación se divide en los siguientes capítulos:

En el capítulo I, se realiza la descripción del problema de investigación considerando la prueba internacional PISA y la prueba nacional ECE, en función a los cuales se formula el problema de investigación de manera general y específica, se establecen los objetivos que señalan el propósito de la investigación y se expone la justificación.

En el capítulo II, se hace una revisión acerca de las experiencias realizadas en otras realidades, se construye el marco teórico de las variables de investigación, tratando como primer punto los antecedentes a nivel nacional e internacional, seguido a ello las bases teóricas; la cual está dividida en dos aspectos básicos: el primero relacionado a los tipos, fases, niveles evolutivos de la resolución de problemas, y el segundo explica detalladamente el programa de innovación pedagógica. Así también incluye el glosario de términos; las hipótesis y la operacionalización de las variables que sirven de guía durante la investigación.

En el capítulo III, se detalla los aspectos metodológicos de la investigación tal como es el tipo y diseño de investigación, se define la población y muestra de estudio; se establece las técnicas e instrumentos que permitan la recolección de datos de la variable dependiente resolución de problemas antes, durante y después de la propuesta de innovación pedagógica.

En el capítulo IV, se describe, analiza e interpreta los resultados obtenidos del grupo experimental y control antes, durante y después de haber realizado la experimentación, a través de cuadros y gráficos considerando los objetivos y dimensiones de la investigación, con resultados referidos al desarrollo y avance de los problemas de cambio, combinación e igualación.

Finalmente se exponen las conclusiones, recomendaciones, bibliografía utilizada y los anexos respectivos, tal es el caso de los instrumentos de evaluación, sesiones de aprendizaje; con la espera que los aportes del trabajo de investigación sean útiles a la comunidad educativa y población en general.

## CAPÍTULO I

### PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El objetivo primario de la educación matemática debería ser que los estudiantes aprendan matemática a partir de la resolución de problemas, tal como se propone en el Currículo Nacional de la Educación Básica 2017, basado en el enfoque de resolución de problemas, donde se busca que el estudiante resuelva problemas referidos a acciones de juntar, separar, agregar, quitar, igualar y comparar cantidades; y las traduzca a expresiones de adición y sustracción, doble y mitad; empleando diversas estrategias y procedimientos de cálculo y comparación de cantidades (MINEDU, 2017).

Sin embargo, las recientes evaluaciones nacionales e internacionales, reflejan una realidad educativa alarmante, en el área de matemática:

En el contexto global, en los resultados de la prueba del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA). Perú obtuvo un puntaje de 368 puntos en matemática, lo que lo coloca en el puesto 66, último dentro de los países latinoamericanos (PISA, 2012).

En el contexto nacional, la Unidad de Medición de la Calidad Educativa del MINEDU, nos indica que en la evaluación censal del año 2016 (ECE- 2016), se muestra que sólo un 34,1% de estudiantes de segundo grado están en el nivel dos, que es el nivel de logro esperado en el uso de números y manejo de operaciones básicas para la resolución de problemas, el 37,3 % se encuentra en el nivel 1 y un 28,6 % están por debajo del nivel promedio, lo cual es un alarmante indicador pues casi la mitad de los estudiantes peruanos no han alcanzado el nivel de logro esperado, y no responden ni las preguntas más sencillas (MINEDU, 2016).

En el contexto local, en los resultados de la ECE (2016), se muestra que 38,8% de estudiantes del segundo grado están en el nivel 2 que es satisfactorio, el 41,3 % están en el nivel 1 es decir en proceso y un 19,9% están por debajo del promedio logrando incrementar 6.1 puntos porcentuales en el nivel satisfactorio respecto al 2015, sexto según medida promedio en comparación a otras regiones.

En esta situación se encuentran los estudiantes de la Institución Educativa Sara Chávez de Macusani, de la provincia de Carabaya donde solo el 42,4% de los estudiantes esta en satisfactorio, el 44,4% se encuentra en proceso y el 15,9% se encuentra en inicio; ya que los estudiantes aun presentan dificultades en la resolución de problemas, en especial en el aprendizaje del método a utilizar. Aunque el alumno ya conoce la suma, la resta, normalmente lo habitual es que pregunte luego de leer; si es de sumar o de restar. Ya que existe una tendencia a la memorización que como es de suponer no potencian la búsqueda de estrategias sino la resolución de forma mecánica.

Frente a esta problemática, surge el interés de revisar la práctica pedagógica desde una perspectiva especializada y diseñar una propuesta de innovación pedagógica que incluya un programa que contribuya a contrarrestar estas falencias en el aprendizaje de las matemáticas, dando un especial énfasis en la resolución de problemas en los estudiantes de primer grado de Educación Primaria, debido a que se encuentran en una etapa adecuada para una oportuna intervención. Una propuesta que desarrolla una serie de actividades, estrategias, representaciones problemáticas situacionales que nos permitirá mejorar la capacidad de resolución de problemas, debido a que es un punto álgido en el desempeño matemático de los estudiantes.

Polya (1974) menciona que: la resolución de problemas es un arte práctico, como nadar, de la misma forma que es necesario introducirse en el agua para aprender a nadar, para aprender a resolver problemas, los alumnos han de invertir mucho tiempo enfrentándose a ellos. Poco a poco irán interiorizando estrategias, sugerencias, en la medida que lo utilicen para resolver ciertas situaciones.

Por todo lo expuesto, la aplicación de esta propuesta nace para atender la realidad de las deficiencias encontradas en la resolución de problemas.

## **1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. Definición general**

¿Cuál es la eficacia de la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica en la resolución de problemas aritméticos en estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P. N° 72164 "Sara Chávez" de Macusani, en el año 2016?

### 1.2.2. Definiciones específicas

- a) ¿Cuál es la eficacia de la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica en la resolución de problemas aritméticos de cambio?
- b) ¿Cuál es la eficacia de la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica en la resolución de problemas aritméticos de combinación?
- c) ¿Cuál es la eficacia de la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica en la resolución de problemas aritméticos de igualación?

### 1.3 LIMITACIONES

Para poder ejecutar en toda su plenitud este presente trabajo de investigación, se tuvo las siguientes limitaciones:

- La escasa información bibliográfica acerca de los programas de innovación pedagógica, ya que, tanto en la biblioteca central de la Universidad Nacional del Altiplano como en la biblioteca especializada de la Facultad de Ciencias de la Educación, no cuentan con libros actualizados con referencia al tema.
- El factor tiempo fue otra de las limitaciones, pues para optimizar el trabajo de investigación y desarrollarse a plenitud debe de realizarse progresivamente durante todo el año escolar.

### 1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó en la Institución Educativa Primaria N° 72164 “Sara Chávez” de Macusani en el año 2016, en donde se realizó la propuesta de innovación pedagógica, analizando tres contenidos específicos la resolución de problemas de cambio 1 y 2, combinación 1 y 2 e igualación 1, ya que la realización de otros contenidos requiere de mayor tiempo y debido a que

durante este ciclo los estudiantes requieren mayor desarrollo en estas operaciones y habilidades porque son la base esencial en el área de matemática y en su vida diaria.

## 1.5 JUSTIFICACIÓN

Los resultados de las evaluaciones tanto a nivel regional, nacional e internacional son realmente preocupantes, ya que son una constante a lo largo de los últimos años, una contrariedad con la que deben de enfrentarse los docentes en su labor cotidiana, es por ello que surge la presente investigación en busca de brindar insumos que bien aplicados podrán ayudar a mejorar esta situación, con el desarrollo de sesiones en las que se hace uso de la manipulación de materiales concretos, se dan estrategias, materiales impresos con la finalidad de lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, sobretodo en edades tempranas, cuando sus estructuras cerebrales presentan mayor plasticidad.

La presente investigación es significativa y útil por su aporte práctico ya que propone la propuesta de innovación pedagógica que consta de estrategias que permiten desarrollar capacidades fundamentales para la resolución de problemas como: comprensión del problema, planificación en la resolución del problema, ejecución del plan, la revisión de procedimiento adoptado y la invención de problemas, y es mediante la aplicación del método de George Polya, claramente explicada que se logrará un mayor entendimiento y gusto por esta área cada vez más impopular en los estudiantes.

Las serias dificultades que presentan los estudiantes del primer grado al resolver problemas matemáticos debido a múltiples factores: como la carencia

de lenguaje matemático, falta de capacidad para establecer relaciones lógicas con los conceptos básicos, pero sobre todo la aplicación de estos conocimientos en su vida cotidiana, buscan ser superadas en el grupo experimental por lo que la investigación tiene una relevancia social importante.

En cuanto a la relevancia metodológica, la propuesta de innovación pedagógica es un instrumento que validamos para que sea usado con fines profesionales que ayude a mejorar capacidades para resolver problemas. A nivel práctico, se realiza un trabajo que permite ver resultados efectivos a través de pautas sencillas y definidas que ayudan, así lo creemos, a mejorar la resolución de problemas de cambio, combinación e igualación, en base las estrategias didácticas sugeridas por el Ministerio de Educación.

En suma, esta investigación es de vital importancia y sirvió para que los estudiantes mejoren significativamente en la resolución de problemas aritméticos.

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 Objetivo General**

Determinar la eficacia de la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica en la resolución de problemas aritméticos en estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P. N° 72164 "Sara Chávez" de Macusani, en el año 2016.

### **1.6.2 Objetivos Específicos**

a) Identificar la eficacia de la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica en la resolución de problemas aritméticos de cambio.

- b) Identificar la eficacia de la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica en la resolución de problemas aritméticos de combinación.
- c) Identificar la eficacia de la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica en la resolución de problemas aritméticos de igualación.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ANTECEDENTES

A continuación, se precisará los antecedentes que guardan relación con las variables de la presente investigación:

##### 2.1.1 Antecedentes internacionales:

Aguilar y Navarro (2000) aplicaron un programa basado en estrategias de resolución de problemas matemáticos a niños de tercer grado de primaria, evaluando las habilidades de 98 alumnos para resolver problemas aritméticos verbales de una sola operación, agrupándolos en un grupo de control (49 sujetos) y un grupo experimental (49 sujetos). El instrumento utilizado fue clasificado en dos apartados: Baterías de Problemas Aritméticos Elementales Verbales (PAEVSO)-Forma A y B, y el Programa instruccional en Resolución de Problemas Aritméticos Elementales Verbales de una Sola Operación (PIRPAEVSO). Los resultados indican una superior eficacia del programa en el grupo con entrenamiento en resolución de problemas aritméticos verbales de una sola operación frente al otro grupo sin entrenamiento, ya que se observaron diferencias significativas.

Esquivias, Gonzáles y Muria (2003) realizaron un estudio evaluativo sobre la solución de problemas basado en tres enfoques pedagógicos (Freinet, Montessori y Tradicional), en las escuelas mexicanas. Contó con una muestra conformada por 259 niños y niñas de tercer y sexto grado de primaria. Los instrumentos utilizados fueron dos, denominados Instrumentos de solución de problemas. Los resultados obtenidos muestran que tanto en la escuela basada en la teoría de Freinet como en la basada en el método Montessori, donde el niño es protagonista del proceso enseñanza - aprendizaje, obtienen las puntuaciones más altas, mientras que en la escuela tradicional donde el maestro es el que dirige los aprendizajes y el niño es solo el receptor, las puntuaciones son bajas.

Escalante (2015) en la investigación "Método Polya en la resolución de problemas matemáticos" tuvo como finalidad determinar los pasos que aplica el método Polya en la resolución de problemas matemáticos, llevado a cabo con estudiantes de quinto grado de primaria en Huehuetenango – Guatemala. Esta investigación utilizó la metodología cuantitativa de diseño cuasi-experimental, con una distribución probabilística, de manera que la muestra fue de 25 sujetos entre las edades de 9 a 11 años. Los resultados muestran que con la aplicación de este método los estudiantes trabajan analíticamente de forma racional; comparten ideas, criterios e intereses fomentando la unidad y el trabajo en equipo, siendo un antecedente para futuros docentes utilicen métodos que impliquen el uso de la comprensión, la formulación de un plan y llevarlo a la práctica.

Schoenfeld y Acbol (2004) realizó un estudio sobre la motivación, una técnica para la enseñanza de las matemáticas en alumnos de cuarto grado de primaria del Colegio Valle del Sol, Municipio De Villa Nueva, sustentada en la Universidad San Carlos de Guatemala, investigación experimental que tuvo como objetivo ofrecer al docente técnicas motivacionales para la enseñanza de las matemáticas, que le permita al alumno acercarse y despertar en el interés por aprender y resolver problemas cotidianos, la muestra está integrada por el cuatro grado de primaria con un total de 37 alumnos, a quienes se les aplicó un cuestionario, sus principales conclusiones fueron: La incorporación del programa a las actividades escolares, permitió que el docente lo utilizara como una herramienta más en su quehacer diario como facilitador de conocimientos. El docente debe realizar problemas matemáticos con eventos de la vida cotidiana para que el alumno se familiarice y comprenda con mayor facilidad las matemáticas. Si se aplicaran las técnicas motivacionales durante todo el ciclo escolar, habría más aceptación en el aprendizaje de las matemáticas. La motivación debe ser continua y permanente para que el aprendizaje sea agradable y productivo.

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

Astola, Salvador y Vera (2012) realizaron un estudio sobre la Efectividad del programa "GPA-RESOI" en el incremento del nivel de logro en la resolución de problemas aditivos y sustractivos en estudiantes de segundo grado de primaria de dos instituciones educativas, una de gestión estatal y otra privada del distrito de San Luis, sustentada en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Investigación de tipo experimental, desarrollada con el

objetivo de Establecer la efectividad del programa “GPA-RESOL” en el incremento del nivel de logro en la resolución de problemas aditivos y sustractivos, la misma que contó con la participación de 94 estudiantes a quienes se les evaluó mediante la Adaptación de la Evaluación Censal de Estudiantes en Resolución de Problemas – segundo grado de primaria, sus principales conclusiones fueron: El nivel de logro en resolución de problemas aditivos y sustractivos en estudiantes de segundo grado de primaria de dos instituciones educativas, una de gestión estatal y otra particular del distrito de San Luis después de la aplicación del programa GPA - RESOL es altamente significativo. En el momento post test el grupo experimental tiene mayor nivel, pero al interior del grupo experimental el tipo de gestión no evidenció mayor impacto en el nivel de logro en la resolución de problemas aditivos y sustractivos.

Calderón, Lamonja y Paucar (2004) llevaron a cabo su investigación “Efectos del programa recuperativo “podemos resolverlo” para el mejoramiento de la resolución de problemas matemáticos y alumnos que presentan niveles medios bajos en comprensión lectora. El estudio afirma que la aplicación del programa recuperativo “Podemos resolverlo” mejora notablemente los niveles iniciales, alcanzando niveles medio alto; mientras que el grupo de control mantuvo desempeños equivalentes. Finalmente, los estudiantes a los cuales se les aplicó el programa mejoraron significativamente en su nivel de comprensión lectora, aunque no haya sido este el fin directo del programa aplicado.

Jarro (2015), llevo a cabo su investigación denominada programa “mentes brillantes”: su efectividad en el proceso de resolución de problemas aritméticos, en los alumnos del tercer grado del nivel primario de la Institución Educativa Adventista “28 de julio” de Tacna. Trabajo con una muestra de 43 estudiantes utilizando una prueba de resolución de problemas según cinco dimensiones con el objetivo de: Determinar la efectividad del programa “Mentes brillantes” en el proceso de resolución de problemas aritméticos. Los resultados manifiestan que el programa ha sido eficiente en las cinco dimensiones a evaluar.

Llerena (2017), en la investigación denominada “Comprensión de contenidos matemáticos y su relación con a la resolución de problemas” aplicados a una muestra aleatoria de 220 estudiantes del primer ciclo de Estudios Generales de la asignatura de Matemática I, cuyo resultado se expresa en una relación significativa entre la Comprensión de Contenidos Matemáticos y la Resolución de Problemas.

## **2.2 SUSTENTO TEÓRICO**

### **2.2.1 Resolución de problemas**

La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que nos rodea.

Polya (1974) decía: Resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no se consigue de forma inmediata, utilizando los medios adecuados.

Según Blanco y Cárdenas (2015, p. 149) en nuestra vida cotidiana, “la resolución de problemas es una de las habilidades que todos utilizamos de forma continua”. Planificar, tomar decisiones o gestionar nuestros asuntos, requieren el uso del pensamiento lógico y habilidades de resolución de problemas. Estas habilidades incluyen procesos tales como el análisis y la síntesis, la predicción, la evaluación o la reflexión, procesos que son habitualmente trabajados en el campo de las matemáticas. Uno de los objetivos de su enseñanza es, precisamente, educar a los alumnos como resolutores eficaces de problemas, que aparecen primero en la construcción de los objetos matemáticos y se pueden aplicar después en diferentes contextos de la vida diaria. Que contribuya a desarrollar determinadas capacidades básicas en los alumnos: leer comprensivamente, reflexionar, establecer hipótesis, planificar y evaluar las estrategias, comprobar resultados y saberlos comunicar.

Para Puig (1996, p. 21) la resolución de problemas es “la actividad mental desplegada por el resolutor desde el momento en que, siéndole presentado un problema, asume que lo que tiene delante lo es y quiere resolverlo, hasta que da por acabada la tarea”.

De esta manera, se puede decir que un problema es toda situación enfrentada por un estudiante que posee capacidades que le permitan asimilar y entender una situación problemática, lo cual lo conllevará a ejecutar un plan de acción en busca de la respuesta adecuada (Villega, 1998).

Por otro lado, Buschiazzo et al. (1997) definen el problema como un conjunto de hechos o circunstancias que dificultan la consecución de algún

fin. Desde el punto de vista matemático, también el problema implica una dificultad, ya que plantea una situación nueva que debe dilucidar por medio del razonamiento. La superación de esta dificultad que se habrá de alcanzar a través de algún camino, constituye la resolución del problema. Para lograr la resolución del problema, deben hallarse las relaciones entre las variables que participan en la resolución de problema.

### **2.2.1.1. Tipos de problemas**

El ministerio de Educación en las rutas de aprendizaje, así como García (1997) siguiendo la línea de muchos investigadores propone categorías de problemas de cambio, combinación, comparación e igualación que en Matemática se definen como Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal (PAEV)

Los estudiantes de primaria deben ser capaces de resolver problemas verbales aditivos, en los cuales se presentan situaciones de suma y resta, pues ambas operaciones pertenecen al mismo campo conceptual.

La adición puede tener dos significados:

- Como incremento, implica la transformación inicial por acciones de agregar, avanzar, recibir, ganar, comprar, etc.
- Como parte-todo que está vinculado a las acciones de juntar o unir las partes de un todo.

La sustracción está vinculada a las acciones de dar, perder, bajar, disminuir, etc., que son transformaciones que tienen significados por sí mismas.

A continuación, se presenta la clasificación con la que se utilizó para la presente investigación. Esta clasificación se basa en la propuesta de Díaz (2004).

**a) Problemas de cambio:** Son aquellos en la que la situación inicial se transforma en una situación final, debido a una acción que se produce. Aparecen tres momentos en estos problemas, un momento en el que está la situación inicial, el momento en que se produce el cambio y un tercer momento que corresponde a la situación final. Tanto las situaciones como el cambio vienen dadas por cantidades. Esta categoría es conocida como transformación entre dos medidas: una transformación opera sobre una medida para asignarle otra medida. Carpenter y Moser (1982) consideran que el cambio puede ser de unión o de separación, según si produce aumento o disminución en la cantidad inicial. Considerando que son tres las cantidades que entran en juego en este tipo de problemas (inicial, cambio y final), dos conocidas y una desconocida, los enunciados de estos problemas pueden presentar 6 formas diferentes (Cerdán y Puig, 1995).

Éstas suelen ser muy comunes en el contexto escolar y a su vez suelen presentar poco grado de complejidad. El niño debe identificar si hay cantidades que varían en el tiempo, aumentando o disminuyendo. Sin embargo, estas situaciones se pueden complejizar, requiriendo del

uso de la noción de conmutatividad. Dentro de este grupo encontramos algunas variantes que pueden significar mayor complejidad para los estudiantes de segundo grado. Para el presente trabajo de investigación se trabajaron los siguientes subtipos de problemas de cambio o transformación:

- **Cambio 1:** Se conoce la cantidad inicial y luego se la aumenta. Se pregunta por la cantidad final
- **Cambio 2:** Se conoce la cantidad inicial y luego se la hace disminuir. Se pregunta por la cantidad final.

**b) Problemas de combinación:** Los problemas de combinación no presentan ninguna acción, son problemas estáticos donde se presenta una relación entre un conjunto y dos subconjuntos disjuntos suyos, de manera que su unión es el conjunto total. Esta categoría se denomina composición de dos medidas: dos medidas dan lugar a una nueva medida. Carpenter y Moser (1982) los consideran problemas donde hay relaciones parte-parte-todo. Se pueden presentar dos formas diferentes para estos problemas dependiendo de si la cantidad desconocida es una de las partes (no influye la parte que sea ya que tienen papeles análogos) o el todo.

Para el presente trabajo de investigación se trabajaron los siguientes subtipos de problemas de combinación:

- **Combinación 1:** Se conoce las dos partes de la pregunta y se pregunta por el todo.

- **Combinación 2:** Se conoce el todo y una de las partes. Se pregunta por la otra parte.

**c) Problemas de igualación** Esta categoría corresponde a los problemas de igualación que distinguen Carpenter y Moser (1982). Estos problemas se consideran una mezcla entre los de cambio y los de comparación, ya que necesitan de una acción para que una cantidad llegue a igualar o alcanzar la otra, y hay una comparación a través del término tantos como. Dado que comparte las características de los problemas de cambio hay seis posibilidades diferentes en el enunciado de problemas de igualación, que coinciden con las posibilidades de los de cambio. Para el presente trabajo de investigación se trabajó el siguiente subtipo de problemas de igualación:

- **Igualación 1:** Se conocen las dos cantidades. Se pregunta por el aumento de la cantidad menor para igualar a la mayor.

#### **2.2.1.2. Orden de dificultad de los problemas aditivos**

Caballero (2005) establece por orden creciente de dificultad la siguiente escala: cambio, combinación, igualación y comparación. Advierte que en algunas circunstancias la noción de cambio se adquiere a la vez que las de comparación, combinación e igualación. Explica que la dificultad añadida que tienen los problemas de comparación y combinación sobre los de cambio es que éstos

establecen relaciones estáticas entre más de un poseedor, mientras que los de cambio tan sólo afectan a uno de ellos.

En las Rutas de Aprendizaje se ha considerado desarrollar los tipos de problemas que deben aplicar los docentes en los estudiantes del III ciclo, en el primer grado: combinación 1, cambio 1 y 2 e igualación 1 porque son de menor dificultad; en el segundo grado: combinación 1 y 2, cambio 1, 2, 3 y 4, comparación 1 y 2, e igualación 1 y 2. Los que están dosificados en el cartel de capacidades e indicadores con el rango numérico que le corresponde a cada grado.

### **2.2.1.3. Etapas de resolución de problemas**

Diferentes investigadores han establecido etapas en el proceso de resolución de problemas. En algunos casos su definición coincide, aunque se utilicen diferentes expresiones. Estas etapas conducen a los autores a sugerir estrategias de utilidad para la resolución de problemas. Son, por tanto, de interés para enseñar a los alumnos a resolver problemas. Recogemos en el cuadro 1 las propuestas de etapas hechas por diferentes investigadores, aglutinando la información recogida al respecto.

A continuación comentamos algunas de estas propuestas:

**Cuadro 1.** Etapas de resolución de problemas dadas por diferentes autores.

<p><b>Poincaré, 1908</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un periodo de trabajo consciente</li> <li>2. Un periodo de trabajo inconsciente</li> <li>3. Un segundo periodo de trabajo inconsciente</li> </ol>	<p><b>Hayes, 1981</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Encontrar el problema</li> <li>2. Representar el problema</li> <li>3. Planificación de la solución</li> <li>4. Llevar a cabo el plan</li> <li>5. Evaluar la solución</li> <li>6. Consolidar los beneficios</li> </ol>
<p><b>Dewey, 1910</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se siente una dificultad</li> <li>2. La dificultad es definida y localizada</li> <li>3. Se sugieren posibles soluciones</li> <li>4. Se consideran las consecuencias</li> <li>5. Se acepta una solución</li> </ol>	<p><b>Bransford y Stein, 1984</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación del problema</li> <li>2. Definición y representación del problema</li> <li>3. Exploración de posibles estrategias</li> <li>4. Actuación, fundada en una estrategia</li> <li>5. Logros. Observación y evaluación de los efectos de nuestras actividades</li> </ol>
<p><b>Wallas 1926, citado en Mayer, 1986b</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparación</li> <li>2. Incubación</li> <li>3. Iluminación</li> <li>4. Verificación</li> </ol>	<p><b>Mayer, 1986b</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enunciado</li> <li>2. Comprensión</li> <li>3. Solución</li> <li>4. Resultados</li> </ol>
<p><b>Rossmann, 1931</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observación de una necesidad o dificultad.</li> <li>2. Formulación del problema.</li> <li>3. Revisión de la información disponible.</li> <li>4. Formulación de soluciones.</li> <li>5. Examen crítico de las soluciones.</li> <li>6. Formulación de nuevas ideas.</li> <li>7. Examen y aceptación de nuevas ideas</li> </ol>	<p><b>Schoenfeld, 1987</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis y comprensión</li> <li>2. Diseño y planificación</li> <li>3. Exploración</li> <li>4. Verificación</li> </ol>
<p><b>Polya, 1965</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender el problema</li> <li>2. Concebir un plan</li> <li>3. Ejecutar el plan</li> <li>4. Examinar la solución obtenida</li> </ol>	<p><b>Mason, Burton y Stacey 1988</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abordaje: Comprender el problema y concebir un plan</li> <li>2. Ataque: Llevar a cabo el plan</li> <li>3. Revisión: Reflexión sobre el proceso seguido</li> </ol>
<p><b>Vinacke, 1952</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Confrontación con el problema: notar que existe el problema</li> <li>2. Trabajo en búsqueda de la solución</li> <li>3. Solución</li> </ol>	<p><b>Puig, 1996</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lectura</li> <li>2. Análisis</li> <li>3. Exploración</li> <li>4. Plan de ejecución</li> <li>5. Verificación</li> <li>6. Transición</li> <li>7. Información nueva y evaluación local</li> </ol>
<p><b>Merrifield, 1962</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparación</li> <li>2. Análisis</li> <li>3. Producción</li> <li>4. Verificación</li> <li>5. Replicación</li> </ol>	<p><b>Carrillo, 1996</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación</li> <li>2. Comprensión</li> <li>3. Planificación y exploración</li> <li>4. Ejecución</li> </ol>
<p><b>Castro, 1995</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enunciado del problema</li> <li>2. Comprensión</li> <li>3. Solución</li> <li>4. Respuesta</li> </ol>	<p><b>Fernández, 1997</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planteamiento</li> <li>2. Ejecución</li> <li>3. Desempeño final</li> </ol>

Fuente: Ayllon (2012, p. 60)

Como se aprecia en el cuadro hay autores anteriores a Polya que propusieron etapas, pero es a partir del trabajo de Polya cuando esta idea toma importancia. Polya plantea cuatro etapas esenciales para la

resolución de un problema y asigna a cada una de ellas una serie de preguntas que ayudarán a resolver el problema adecuadamente.

#### **2.2.1.4. Fases de resolución de problemas**

Para solucionar un problema se puede intentar resolverlo de diferentes maneras, buscando varios caminos o pistas. Al inicio, probablemente sea complicado y complejo, pero esta visión cambiará en la medida que se avance un poco y cuando se esté a punto de lograr la solución, la visión del problema será otra. Los aportes de Polya en su famoso libro “Cómo Plantear y Resolver Problemas”, explica claramente, la existencia de cuatro indispensables fases de resolución de problemas que se debe tomar en cuenta. A menudo los estudiantes resuelven un problema de manera exitosa y llegan a la solución, pero pueden equivocarse al no respetar las cuatro fases, más aún, tendría un decepcionante resultado si elige una incorrecta operación aritmética por no haber comprendido el problema. Se puede evitar estos errores si el estudiante examina paso a paso la solución del problema planteado (Polya, 1974).

El MINEDU en el informe de resultados para docentes de la ECE 2016 sigue la línea de Polya al plantear las cuatro fases para resolver problemas para los estudiantes de primaria.

##### **a) Comprender el problema.**

Esta primera fase consiste en que el estudiante debe comprender el problema y desear resolverlo, para ello el docente tiene que haber realizado el trabajo previo de escoger apropiadamente el problema,

teniendo en cuenta el grado de dificultad y exponerlo de una forma natural y atractiva dedicándole el tiempo prudencial. Para confirmar la comprensión del enunciado, el docente debe pedir al estudiante que lo repita utilizando sus propias palabras o separe las partes del problema, tales como la incógnita, los datos, la condición; haciendo uso de preguntas: ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición?

Responder una pregunta que no fue entendida hace pasar situaciones desagradables y por lógica no habría razón alguna para continuar en ella. Este tipo de errores es una constante dentro y fuera del ámbito educativo. El educador para mantener el interés, se debe escoger el problema respetando la edad, madurez y contexto del estudiante. Para verificar y asegurar que el problema fue comprendido es recomendable solicitar la explicación del problema con sus propias palabras. Además deberá saber segmentar el problema reconociendo las partes significativas de este problema. La interpretación del problema facilitará encontrar la incógnita, seleccionar los datos y comprender la condición. El estudiante tendrá una idea clara si determina qué es lo que se pide en el problema, con qué elementos se cuenta, qué hace falta, qué similitud encuentra con otros problemas planteados (Polya, 1974), (Villega, 1998).

Además, Polya (1974) ilustra de manera práctica las preguntas básicas que debemos tener en cuenta para trabajar la comprensión del problema: ¿Por dónde empezar?, ¿Cómo segmentar el problema?

**b) Diseñar o adaptar una estrategia de solución.**

Villella (1998) refiere que para concebir un plan es necesario establecer una o varias estrategias vistas con anterioridad en otros problemas, esto permitirá responder a varias situaciones problemáticas con mayor facilidad. Para Cerdán y Puig (1995) esta etapa se denomina traducción, considerada como una etapa primordial en la resolución de cualquier problema. Consiste en pasar el enunciado verbal a expresiones aritméticas. Esta fase normalmente ayuda a tomar una decisión acerca de la operación que es preciso efectuar; por otro lado, en los problemas que requieren más de una operación, la traducción se hace más compleja. Comúnmente, esta fase se observa en los libros con frecuencia de manera implícita.

Concebir un plan, generalmente es asimilado por los estudiantes de manera explícita al reconocer el tipo de operación aritmética que debe realizar.

Claro está para Polya (1974) que en esta segunda etapa se debe relacionar todos los elementos involucrados en el problema, verificar que la incógnita se relacione con los datos para llegar a la solución adecuada. De igual modo, para trazar un plan se recomienda considerar preguntas claves: ¿Qué se debe encontrar?, ¿Qué estrategia se puede emplear?, Con el tipo de problemas y los datos obtenidos ¿Es adecuada la estrategia seleccionada?, ¿La estrategia seleccionada es la correcta?

El MINEDU por su lado, propone una visión más amplia en esta fase, llamándola diseñar o adaptar una estrategia de solución, afirmando que para diseñar una estrategia de solución los estudiantes deben diferenciar los razonamientos, cálculos, construcciones o métodos que se van a realizar.

Asimismo, propone las siguientes estrategias concretas como actuar, graficar, buscar problemas relacionados resueltos con anterioridad, modificar el problema, dividir el problema en partes y plantear directamente una operación. No obstante, los estudiantes no sólo deben aprender a usar estrategias, sino que deben adaptar, combinar, e incluso crear nuevas estrategias de solución.

**c) Aplicar la estrategia.**

Polya (1974) menciona que en esta etapa son indispensables los conocimientos adquiridos, buenos hábitos de pensamiento y concentración y un poco de paciencia que forma parte importante de esta fase. El estudiante debe verificar con precisión cada paso del trabajo. Cerdán y Puig (1995) señala que la ejecución del plan es conocida como la fase del cálculo, porque no solo intervienen las destrezas traductoras de los estudiantes, sino las destrezas algorítmicas o cálculo mental y ambas son independientes una de la otra, pero sobretodo es una fase reflexiva en la que los estudiantes deben regular y controlar su proceso de aplicación de la estrategia seleccionada, teniendo la posibilidad de cambiar de estrategia en caso sea necesario (Villella, 1998).

Para una ejecución clara y precisa es recomendable replantearse las siguientes preguntas, aplicando habilidades metacognitivas: ¿Por dónde debo empezar?, ¿Qué puedo hacer? ¿Es efectiva la estrategia que utilizada o es conveniente un cambio?, ¿Están en orden lógico los pasos para la resolución de problemas?, ¿Qué gano haciendo esto?, ¿Escribí la respuesta?

#### **d) Reflexionar.**

Polya (1974) afirma que esta es una de las fases más importantes e instructivas. El evaluar la solución permite afianzar y adquirir nuevas destrezas que conllevan al desarrollo de nociones y aptitudes para la resolución de problemas. El maestro debe hacer comprender al estudiante que ningún problema debe considerarse totalmente terminado. El estudiante que ha comprendido el problema, que ha trazado un plan, que lo ha ejecutado, está en el total derecho de pensar que todo está correcto; sin embargo, se debe tener cuidado cuando el problema requiere un razonamiento extenso, siendo necesario verificar la solución.

A su vez, Villella (1998) denomina a esta etapa como evaluación del plan respecto del problema. Considerada como una etapa de monitoreo donde se destaca dos aspectos: la evaluación eficaz y la eficiencia de las estrategias aplicadas en comparación, así como evaluar su posible aplicación para otros problemas.

El MINEDU concluye que no sólo se trata de verificar si la respuesta es la correcta, sino que también permite consolidar sus conocimientos,

desarrollar habilidades y buenas actitudes hacia la resolución de problemas.

Basados en Polya (1974) y el MINEDU se proponen las siguientes preguntas para verificar un problema: ¿Cómo puedo verificar los detalles del resultado final?, ¿Cómo se relacionan los elementos del problema?, ¿Se puede resolver de otra forma?, ¿Tiene otra respuesta el problema?, ¿Aplicaría nuevamente esta estrategia?

#### **2.2.1.5. Resolución de problemas en el currículo nacional**

El currículo nacional de educación básica es un documento emitido por el MINEDU a fin de garantizar los aprendizajes de los estudiantes en cada nivel de cualquier ámbito del país, para lograr una educación de calidad con equidad, bajo el enfoque cognitivo social.

En el nivel de educación primaria, en el área de matemática dentro de su fundamentación sostiene que frente a los cambios que atraviesa la comunidad global es de significativa importancia el desarrollo del pensamiento matemático y el razonamiento lógico, permitiéndoles plantear y resolver los problemas de la realidad con una actitud analítica (MINEDU, 2017).

El área de matemática tiene tres procesos transversales: razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas; de éstos parten las capacidades para cada grado, a su vez, a partir de la resolución de problemas se formulan competencias del área en los tres niveles.

El MINEDU (2017) afirma que el proceso de resolución de problemas está sujeto a la manipulación de objetos matemáticos por parte de los estudiantes, activando su propia capacidad mental, ejercitando su creatividad, reflexionando y mejorando su proceso de pensamiento al aplicar y adaptar diversas estrategias matemáticas en diferentes contextos.

El carácter integrador del proceso de resolución de problemas posibilita la interacción con las demás áreas curriculares mediante la capacidad de plantear y resolver problemas, conectando las ideas matemáticas con intereses y experiencias del estudiante.

Dentro de las capacidades del área de matemática para el segundo grado de educación primaria, el MINEDU (2017) plantea la siguiente capacidad “Resuelve problemas de adición y sustracción con números naturales de hasta dos cifras”. En la capacidad anteriormente mencionada se resume lo que se espera del desarrollo de los estudiantes para el primer grado, en cuanto a resolución de problemas se refiere. Sin embargo, a la luz de los resultados obtenidos en las evaluaciones censales, cabe la posibilidad de especificar los tipos de problemas que debería trabajarse con los estudiantes de este grado, así como capacitar a los docentes para que puedan diseñar de forma óptima sus sesiones de clase en el área de matemática dando especial énfasis a la resolución de problemas.

Es por ello que se sigue un enfoque centrado en la resolución de problemas que consiste en promover formas de enseñanza-

aprendizaje, que den respuesta a las situaciones problemáticas cercanas a la vida real. Para eso recurre a tareas y actividades matemáticas de progresiva dificultad, que plantean demandas cognitivas crecientes a los estudiantes, con pertinencia a sus diferencias socio culturales. Este enfoque pone énfasis en un saber actuar frente a una situación problemática, presentada en un contexto particular preciso, que moviliza una serie de recursos o saberes.

Aprender a resolver problemas no solo supone dominar una técnica matemática, sino también procedimientos estratégicos y de control poderoso para desarrollar capacidades: la matematización. Representación, comunicación, elaboración de estrategias, utilización de expresiones simbólicas. etc. La resolución de situaciones problemáticas implica entonces una acción que, para ser eficaz, moviliza una serie de recursos, diversos esquemas de actuación que integran al mismo tiempo conocimientos, procedimientos matemáticos y actitudes.

#### **2.2.1.6. Invención de problemas**

Inventar un problema significa que no se toma un problema ya preparado y se presenta, sino que hay que producirlo en el momento. Consideramos que se ha de presentar una historia verosímil en la que aparezcan datos y un interrogante al que se ha de dar respuesta, teniendo todo coherencia interna. A la acción de inventar o construir nuevos problemas se le considera una actividad intelectual y una forma eficaz de aprender matemáticas como han indicado autores de

reconocido prestigio como Polya (1974), Freudenthal (1973) y Kilpatrick (1987). Se considera que cuando un individuo inventa un problema ha alcanzado niveles de reflexión complejos, por tanto ha llegado a una etapa de razonamiento que hace posible la construcción de conocimiento matemático. Este hecho hace que la formulación de problemas aporte grandes beneficios a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Todo ello lleva a proponer que se potencie su trabajo en el aula, para lo que se recomienda que los profesores de matemáticas proporcionen abundantes y variadas oportunidades a sus estudiantes tanto para aprender a resolver problemas, como a inventar o plantear problemas en una gran cantidad de situaciones. Autores como Christou, Mousoulides, Pittalis y Pitta-Pantazi (2005) estudian el tipo de pensamiento que un alumno necesita para inventar problemas. Como resultado de sus investigaciones determinan los procesos cognitivos involucrados en esta tarea, los cuales identifican como sigue: editar información, seleccionar información, comprender y organizar información y traducir la información de una forma de representación a otra. Admiten que estos procesos también pueden ser compartidos por la resolución de problemas, pero son imprescindibles en la invención de problemas.

#### **2.2.1.7. Lectoescritura y resolución de problemas**

El proceso de resolución de un problema se inicia necesariamente con una adecuada comprensión de la situación problemática, para ello

es necesario e importante que el estudiante llegue a tener muy claro de qué se está hablando, qué es lo que se quiere conocer, cuáles son los datos que se conocen, dado que en la mayor parte de los casos los problemas se plantean en forma escrita. Desde el punto de vista metodológico, la demostración de las hipótesis planteadas estaría indicando que los problemas de comprensión estarían condicionando las dificultades de resolución de los problemas matemáticos. Tal afirmación ratifica el planteamiento teórico acerca de la necesidad de tener bien desarrollada la comprensión lectora para tener éxito en el desarrollo de los problemas matemáticos. En este sentido, el sistema educativo está obligado a obtener logros importantes en la comprensión lectora para de esta manera también sea exitosa la resolución de los problemas matemáticos.

### **2.2.2. Innovación pedagógica**

Para entender que es innovación pedagógica primero definiremos que es innovación. La innovación no solo es una cosa de inspiración, necesita insumos conceptuales y metodológicos, referencias, apoyos, cultivos, necesita escenarios. Para Carbonell (1996, p. 16) señala que “la innovación es un conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas educativas vigentes”. La innovación no es una actividad determinada, sino un proceso, un largo viaje o trayecto, que se detiene a contemplar la vida en las aulas, la organización de los centros, la dinámica de la comunidad educativa y la cultura profesional del profesorado. Su propósito es alterar la realidad

vigente, modificando concepciones y actitudes, alterando métodos e intervenciones, y mejorando o transformando, según los casos, los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En segundo lugar, definiremos que la innovación educativa, tal como manifiesta Rimari (2006) la innovación educativa son los procesos de cambio que realizan los docentes en sus prácticas pedagógicas, en las áreas del currículum, la didáctica, los materiales educativos, la evaluación, la gestión y otros, con la finalidad de lograr mejoras cualitativas y cuantitativas. Para ello, se compromete la participación activa de alumnos/as y padres de familia. Todo proceso de innovación nace del inconformismo docente y del espíritu innovador y creativo que vibra en su interior. También Chiroque (2002, p. 46), señala que “es un proceso de cambio intencional y organizado de algún proceso, medio o forma de trabajo de una o más escuelas para alterar la realidad existente y obtener mejor calidad y pertinencia educativa”, que pueden estar conformadas por tres áreas de gestión en las Instituciones Educativas: Gestión pedagógica, gestión institucional y gestión administrativa.

Entonces la innovación pedagógica conforma una parte de la innovación educativa. Es así que según Chiroque (2002, p. 52) “Las innovaciones pedagógicas son cambios intencionales y organizados en el campo específico de la enseñanza y del aprendizaje. Los cambios pueden darse en los siguientes aspectos: clima institucional, propósitos, contenidos, acciones, métodos, recursos y evaluación”.

Siendo los ámbitos de la innovación pedagógica las capacidades, habilidades, metodología, materiales, contenidos, clima, actitudes y evaluación y de manera general se trata de elementos del currículo escolar.

En cuanto al ámbito de acción Vargas y Rimari (2006) nos señalan que se puede decir que algunos proyectos priorizan, en sus procesos de innovación, alguno o algunos de los elementos del currículo como las estrategias, los materiales o los contenidos curriculares. Está muy bien que así sea; sin embargo, para garantizar la eficacia del proyecto, así como su sostenibilidad e institucionalización, es preciso que el cambio se dé no solo en el o los componentes priorizados, sino en todos los componentes del currículo, por supuesto, sin desmerecer el énfasis especial en alguno o en algunos de ellos.

#### **2.2.2.1. Propuesta de innovación pedagógica**

La propuesta de innovación pedagógica está organizada en 3 unidades y 12 sesiones con una duración aproximada de 45 minutos la hora pedagógica, en las que se desarrollan un conjunto de actividades dinámicas que tienen como objetivo aplicar estrategias y ejercicios con contenidos del programa, una metodología expositiva, activa interactiva, con una evaluación al inicio, de proceso y al finalizar el programa para mejorar, desarrollar e incrementar la capacidad de resolución de problemas aritméticos en especial de tipo cambio y combinación en estudiantes de primer grado de primaria.

### a) Características de la innovación pedagógica

- Se utilizan diferentes formas de representar.

1. Representación vivencial (Acciones motrices, juego de roles y dramatizaciones)

2. Representación con material concreto

ESTRUCTURADO: Material base 10, balanza, etc.

NO ESTRUCTURADO: semillas, piedritas, palitos, tapas, etc.

3. Representación pictórica (Dibujos e iconos)

4. Representación gráfica (Tablas, cuadros gráficos de barras)

5. Representación simbólica (Símbolos, expresiones matemáticas)

- Se utilizan estrategias pedagógicas heurísticas de Polya para mejorar la capacidad de resolución de problemas.

1. Comprensión del problema.

2. Planteamiento del problema.

3. Ejecución del plan.

4. Reflexión

- Se sigue los procesos didácticos propuestos por el ministerio de educación.

1. Familiarización con el problema.

2. Búsqueda y ejecución de estrategias.

3. Socializa sus representaciones.

4. Reflexión y formalización

5. Planteamiento de otros problemas.

- Se sigue la siguiente estrategia de resolución de problemas para el área de matemática.

- 1: Leer atentamente el problema.
  2. Decidir de qué o de quien se habla.
  3. Dibuja la barra de la unidad.
  4. Lee el problema frase por frase o número por número.
  5. Ilustra la barra de unidad con la información obtenida.
  6. Identifica la pregunta.
  7. Haz las operaciones y escribe el resultado en el gráfico.
  8. Responde el problema con una oración.
  9. Inventa un problema similar (Promueve la creatividad y la interpretación de nuevas y diversas situaciones)
- Presenta actividades de aprendizaje concreta.
  - Promueve la invención de problemas.

#### **b) Objetivos de la innovación pedagógica**

- Reforzar la comprensión del problema, como elemento indispensable para la resolución de problemas.
- Favorecer el uso de habilidades meta cognitivas antes, durante y después de la resolución de problemas.
- Reducir el porcentaje de estudiantes con dificultades para resolver problemas.
- Facilitar al evaluador una guía para mejorar el nivel de logro en la resolución de problemas de tipo: cambio, combinación e igualación.

- Lograr que el niño desarrolle ejercicios de tipos de problema de “cambio” tales como: cambio 1 y cambio 2.
- Lograr que el niño desarrolle ejercicios de tipos de problema de “combinación” tales como: combinación 1 y combinación 2.
- Lograr que el niño desarrolle ejercicios de tipos de problema de igualación 1.

### **c) Lineamientos para la administración de la propuesta de innovación pedagógica**

#### **- Planificación**

Debe de planificarse lo que ha de desarrollar, formular y seleccionar los objetivos, estrategias metodológicas, actividades, ejercicios, recursos, evaluación, etc. De acuerdo al contenido. En la planificación del programa hallamos: Antecedentes. Se tienen en cuenta los informes de evaluación inicial. Así mismo es importante describir el contexto familiar, escolar, cultural que rodea al alumno. Actividades de intervención. Se realiza las sesiones y actividades.

#### **- Ejecución**

Desarrollar la propuesta de innovación pedagógica donde se aplicará en 12 sesiones, en el horario de matemática, a los alumnos del primer grado del nivel primario.

#### **- Control**

Con la propuesta de innovación se lleva a la investigación sobre el logro de resolución de problemas aritméticos.

### - Evaluación

Al término de cada sesión se tendrá que evaluar el avance progresivo de la resolución de problemas de cada alumno, no para calificarlo en forma superficial, si no se tendrá en cuenta el nivel de logro a alcanzar.

## 2.3 GLOSARIO TERMINOS BÁSICOS

**A) ECE 2016:** La ECE es una evaluación a nivel de sistema que realiza anualmente el Ministerio de Educación, a través de la UMC, con el objetivo de obtener información sobre nivel de rendimiento alcanzado por los estudiantes de segundo grado de primaria a nivel nacional, diseñado bajo el enfoque cognitivo social.

**B) Problemas aditivos:** Son situaciones cuantitativas que permiten demostrar la habilidad de resolver problemas que exige al estudiante determinar a través de diferentes estrategias la operación de la suma.

**C) Problemas sustractivos:** Son situaciones cuantitativas que permiten demostrar la habilidad de resolver problemas que exige al estudiante determinar a través de diferentes estrategias la operación de la resta.

**D) Innovación pedagógica:** Son cambios intencionales y organizados en el campo específico de la enseñanza y del aprendizaje. Los cambios pueden darse en los siguientes aspectos: clima institucional, propósitos, contenidos, acciones, métodos, recursos y evaluación

**E) Propuesta de innovación pedagógica:** Es un conjunto sistemático de actividades que surge a raíz de la investigación sobre resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos destinado a la aplicabilidad de problemas de cambio, combinación e igualación en estudiantes de primer grado de primaria.

**F) Resolución de problemas:** Resolver problemas significa encontrar un camino para salir de una dificultad, para eludir un obstáculo, para lograr un objetivo que no se puede alcanzar inmediatamente. Resolver problemas es una tarea específica de inteligencia y éste es el don específico del género humano: puede considerarse el resolver problemas como la actividad más característica del género humano (Polya, 1974).

**G) Estrategias heurísticas:** Son estrategias que sirven para transformar un problema haciéndolo más sencillo, entenderlo mejor y lograr procesos hacia su solución mediante el uso de la creatividad, pensamiento divergente o lateral (Koichu, Berman y Moore, 2003). Son ejemplos de estrategias heurísticas: (1) ensayo-error, (2) buscar un patrón, (3) hacer un esquema, un dibujo o una tabla, (4) buscar un problema análogo, (5) empezar desde el final, (6) dividir el problema en partes, (7) descomponer y recomponer el problema, entre otras.

## 2.4 HIPÓTESIS

### 2.4.1 Hipótesis general

La aplicación de la propuesta de innovación pedagógica es eficaz en la resolución de problemas aritméticos en estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P. N° 72164 "Sara Chávez" de Macusani, 2016.

### 2.4.2 Hipótesis específicas

a) La aplicación de la propuesta de innovación pedagógica es eficaz en la resolución de problemas de cambio.

b) La aplicación de la propuesta de innovación pedagógica es eficaz en la resolución de problemas aritméticos de combinación.

c) La aplicación de la propuesta de innovación pedagógica es eficaz en la resolución de problemas aritméticos de igualación.

## 2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Cuadro 2.** Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Independiente</b> Propuesta de innovación pedagógica	Sesiones de Aprendizaje	- Problemas con situaciones de cambio. - Problemas con situaciones de combinación - Problemas con situaciones de igualación.	- Se aplica en todas las sesiones.  - Se aplica solo en algunas sesiones.  - No se aplica en ninguna sesión.
	Procesos didácticos	- Comprensión del problema - búsqueda de estrategias - Representación - Formalización - Reflexión - Invención - Transferencia	
	Estrategias	- Actuar - Graficar - Operar	
<b>Dependiente</b> Resolución de problemas aritméticos	Resolución de problemas aritméticos de cambio	-Resuelve problemas aritméticos de cambio 1 de números naturales con resultado de hasta dos cifras. -Resuelve problemas aritméticos de cambio 2 de números naturales con resultado de hasta dos cifras.	<b>CUALITATIVA Y CUANTITATIVA</b>  <b>AD=</b> Logro destacado (17 – 20)  <b>A=</b> Logro previsto (13 – 16)  <b>B=</b> En Proceso (11 – 12)  <b>C=</b> En inicio (0 – 10)
	Resolución de problemas aritméticos de combinación	-Resuelve problemas aritméticos de combinación 1 de números naturales con resultado de hasta dos cifras. -Resuelve problemas aritméticos de combinación 2 de números naturales con resultado de hasta dos cifras.	
	Resolución de problemas aritméticos de igualación	-Resuelve problemas aritméticos de igualación 1 de números naturales con resultado de hasta dos cifras	

### **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

La investigación es de tipo experimental de diseño cuasi experimental, porque tiene dos grupos que han sido tomados de una forma intacta, no aleatoria; es decir: control y experimental. Es también cuasi experimental porque cuenta con los tres elementos básicos que intervienen en la experimentación: porque se manipula la variable independiente propuesta de innovación pedagógica, en los niveles de presencia, ausencia, sobre la variable dependiente resolución de problemas. Siendo un estudio de intervención, porque genera una situación para tratar de explicar cómo afecta a quienes participan en ella en comparación con quienes no lo hacen (Hernández, 2009). Así mismo cumple con el requerimiento de presentar con dos grupos similares, formados por el investigador.

### 3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación es cuasi experimental ya que requiere de trabajar con dos grupos, uno experimental y uno de control; con una pre-test a los dos grupos, aplicación del tratamiento solamente al grupo experimental y posteriormente la post-test a los dos grupos para visualizar los cambios producidos en la variable dependiente por efecto de la aplicación del tratamiento al grupo experimental

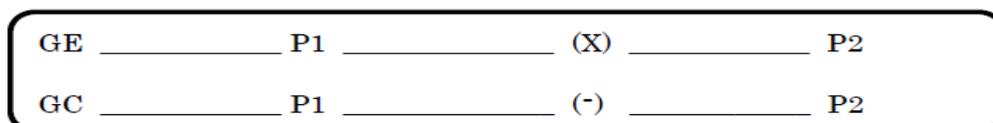
Si el diseño está bien concebido, el producto final del estudio (sus resultados) tendrá mayores posibilidades de ser válido.

Lo que señala al investigador lo que debe de alcanzar sus objetivos de estudio, contestar las interrogantes planteadas y analizar la hipótesis

El esquema del diseño es:

- a. Ambiente en que se desarrolla el experimento (aulas continuas casi iguales en su estructura y dimensiones).
- b. Los grupos que se contraponen son secciones A y E del 1er grado de educación primaria del centro experimental de aplicación Macusani.
- c. El estímulo o variable a experimentar es la aplicación de una propuesta de innovación pedagógica.

El diseño cuasi experimental se diagrama del siguiente modo:



**Figura 1.** Metodología de la investigación

Dónde:

GE : Grupo experimental

- GC : Grupo de control
- P1 : Pre test (Prueba de entrada)
- P2 : Post test (Prueba de salida)
- (X) : Programa de innovación pedagógica
- (--) : Sin tratamiento de grupo de control

De acuerdo al diseño asumido, antes de iniciarse el experimento, se aplica la pre test (prueba de entrada) tanto al grupo de control como al grupo experimental, con la finalidad de analizar si el tratamiento experimental tuvo un efecto positivo o no sobre la variable dependiente de la investigación se aplica la post test (prueba de salida).

### 3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.2.1 Población

La población de estudio está constituida por los alumnos y alumnas matriculados(as) en el primer grado, secciones "A", "B", "C", "D" y "E" de la I.E.P N° 72164 "SARA CHAVEZ" DE MACUSANI, en el año escolar 2016; la que se presenta a continuación:

**Cuadro 3.** Población del primer grado de la IEP. N° 72164 "Sara Chávez" de Macusani, 2016.

GRADO	SECCIONES					TOTAL
	A	B	C	D	E	
Primero	28	28	24	27	28	135
%	21%	21%	18%	20%	20%	100%

Fuente: Nómina de matrícula de los estudiantes del primer grado

#### 3.2.2 Muestra

El estudio se ha llevado a cabo con 52 estudiantes de primer grado en el que se formaron dos grupos elegidos en función al aula en el que se

encontraban: el primero formaría el grupo experimental (26 estudiantes) y la otra el grupo control (26 estudiantes). La edad media es similar (6-7 años) en los dos grupos. El nivel económico es medio – bajo.

La muestra según Tamayo (2003) fue de tipo intencional, de opinión o de juicio, es decir se elige la muestra deliberadamente en función a criterios empíricos personales. La muestra estuvo conformada por los estudiantes de primer grado. Se optó por este tipo de muestra debido a que la sección estaba bajo mi dirección. Además, la población estuvo estratificada en 5 secciones de segundo grado de las cuales solo una mostró predisposición a ser evaluada y al encontrarse en el anexo de la Institución y estar en el mismo turno de trabajo era complicada la aplicación de la propuesta, razón por la cual es imposible realizar la fórmula del tamaño de muestra.

Este tipo de muestra colisionaría con las características del diseño de investigación (cuasi-experimental); sin embargo, debido a que existieron 2 grupos (experimental y control), además del tratamiento novedoso en todos los procesos pedagógicos se justifica este tipo de muestra., tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 4.** Estudiantes del grupo experimental y control del primer grado de la IEP N° 72164 "Sara Chávez" de Macusani.

SECCIONES	GRUPO	VARONES	MUJERES	TOTAL	%
A	EXPERIMENTAL	14	12	26	50%
E	CONTROL	11	15	26	50%
<b>TOTAL</b>	<b>2 SECCIONES</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>52</b>	<b>100%</b>

Fuente: Nómina de matrícula de los estudiantes del primer grado "A" y "E"

Cabe mencionar que inicialmente se consideró a 26 estudiantes tanto en el grupo control y experimental, excluyéndose a dos estudiantes de cada grupo ya que mostraban un bajo nivel de lectoescritura.

### **3.3 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN**

#### **3.3.1 Ubicación**

La I.E.P N° 72164 "Sara Chávez", se considera como una escuela urbana marginal debido a su ubicación geográfica. Se encuentra ubicada al extremo Nor - Oeste de la región de Puno, provincia de Carabaya, distrito de Macusani a 4315 m.s.n.m.

#### **3.3.2 Descripción de la población**

Sociales-Económicas: Los sujetos investigados tienen entre 6 y 7 años de edad, provienen de familias pertenecientes a la clase social media y baja, y pertenecen al grupo económico C, D y E preponderantemente.

Sus padres se dedican a las actividades comerciales y agrícolas, en su gran mayoría, otros son profesionales dependientes como profesores que llevan a sus hijos por motivos de trabajo.

La actividad principal de los sujetos investigados es el estudio en la Institución Educativa, pero la gran mayoría se dedica al apoyo a sus padres en las actividades comerciales y agrícolas.

### **3.4. VARIABLES EMPLEADAS EN EL ESTUDIO**

La variable independiente en este estudio es la propuesta de innovación pedagógica, las variables dependientes son:

- Problemas de cambio
- Problemas de combinación
- Problemas de igualación

Estas variables dependientes se han medido por el número de soluciones correctas, cada problema ha puntuado con 0 o 2. Y la variable interviniente es la lectoescritura.

### 3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.5.1. Técnicas de recolección de datos

En la variable dependiente (resolución de problemas matemáticos) se utilizó la medición o evaluación de experimentos (prueba de entrada y de salida).

#### 3.5.2. Instrumentos de recolección de datos

- **Prueba escrita:** Se utilizó para medir la variable resolución de problemas dirigida a niños de primer grado de primaria de la muestra, contenía preguntas: con ítems e opción múltiple, referidas a los problemas de tipo cambio 1 y 2, combinación 1 y 2 e igualación 1, al principio y al final del proceso para contrastar la información que se recogió con ellas.
- **Prueba escrita de entrada:** Se aplicó al grupo experimental y control antes del experimento, para conocer el nivel de aprendizaje con respecto a la resolución de problemas de adicción y sustracción.

- **Pruebas de aplicación de proceso:** Son las hojas de aplicación que se utilizaron al final de cada sesión de aprendizaje para verificar el nivel de logro de los aprendizajes de las niñas y niños del grupo experimental.
- **Prueba escrita de salida:** Se aplicó al grupo experimental y control, posterior al experimento para determinar el nivel de aprendizaje de la resolución de problemas de adición y sustracción de números naturales; con la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica.

### **A) Proceso de validación de instrumentos**

El éxito del presente estudio está en la correcta formulación del diseño de investigación y la elaboración de una matriz de consistencia. Ahora corresponde analizar la calidad de los instrumentos que midieron el aprendizaje matemático específicamente, en las validaciones que se hicieron antes de aplicarlas.

En concordancia con esta orientación, la validez y confiabilidad de los instrumentos de medición y recolección de información son aspectos fundamentales de la calidad de los resultados. Estos instrumentos tienen las dos cualidades que garantizan las bondades de medición y recopilación de la información necesaria.

### **B) Diseño de los instrumentos de investigación**

Se diseñaron técnicas cuantitativas para medir indicadores del rendimiento en los niños. La prueba de rendimiento escolar en la resolución de problemas dirigida a niños de primer grado de primaria. Se presentaron los enunciados de los problemas con una imagen, para que a partir de ello

pueden identificar y comprender los datos del enunciado, las mismas que se categorizaron en los siguientes indicadores: Resuelve problemas aritméticos de cambio 1 y cambio 2 de números naturales con resultado de hasta dos cifras, resuelve problemas aritméticos de combinación 1 y 2 de números naturales con resultado de hasta dos cifras; finalmente resuelve problemas aritméticos de igualación 1 de números naturales con resultado de hasta dos cifras aplicando operaciones básicas.

### **C) Análisis en la validez de contenido y confiabilidad de la prueba**

La validez de contenido se entiende en la presente investigación como el grado de fidelidad, entre los ítems de la prueba de rendimiento de matemática con el universo de capacidades e indicadores que refleja.

Estos se extrajeron del Diseño Curricular Nacional 2015. También se contrastó con los criterios de pertinencia en la medida que estén adecuadas a las capacidades intelectuales de los niños y adaptados a su contexto cultural. La validez de construcción se entiende como el grado de correspondencia entre los resultados de la prueba y los conceptos teóricos; en los que se basó los contenidos que se van a lograr medir; este proceso se determinó en base al juicio de expertos.

Estos aspectos metodológicos mencionados del proceso de validación, se llevó a cabo tomando en cuenta dos procedimientos complementarios: la validación cualitativa y la determinación de consistencia interna.

La validación cualitativa fue concretada a través de juicio de expertos; para ello, los docentes especialistas de la UGEL Carabaya, ellos juzgaron críticamente la forma del instrumento y los enunciados, permitiendo así

realizar los reajustes necesarios en la muestra representativa de las capacidades factibles de ser evaluados en la prueba, la coherencia del número de ítems con el que se proponía evaluar no debía ser mayor a 10 preguntas, porque difícilmente podría ser resuelto por un niño en una sesión de 90 minutos, los niveles de dificultad de los ítems tenían que reportar las habilidades de los niños y finalmente el formato del ítem acompañado de una imagen como ayuda de explicación en el enunciado del problema.

En consecuencia, con este criterio de evaluación la prueba fue validada a través de juicio de expertos, con profesionales especialistas concedores de la realidad educativa del niño; para luego proceder a la aplicación de la prueba piloto en el grupo de niños, con las mismas características de la muestra objetivo, que permitirá determinar la consistencia interna.

#### **D) Análisis estadístico de la prueba piloto**

Luego del proceso de validación por juicio de expertos se procedió escalonadamente a aplicar la prueba piloto en una muestra de 28 niños y niñas de primer grado; ubicada en la misma Institución Educativa durante los meses de julio - agosto del 2016. Durante la prueba los niños contestaron de forma individual, supervisados por la investigadora y profesora de aula.

La prueba piloto que se aplicó al grupo de 28 niños del primer grado incluyó 10 preguntas en total de igual ponderación de selección múltiple.

Por lo que se observa que 33% de los 28 niños obtienen nivel de rendimiento aprobatorio, respecto a un 67 % de niños que tienen dificultades por ubicarse en el nivel de rendimiento C. Además, el puntaje máximo aprobatorio es de 14 a 18 puntos con una desviación estándar

inferior a 4,76; que implica que en los puntajes de los niños y número de ítems resueltos existe cierta homogeneidad.

Por tanto, estas cifras indican que la prueba es adecuada para resolverla en un tiempo de duración de 90 minutos como máximo, y el número de ítems resueltos reportan de alguna forma los niveles de dificultad esperado.

### **E) Confiabilidad y grado de dificultad en la prueba piloto**

Con los datos de la prueba piloto según el programa SPSS el grado de confiabilidad según alfa de Cronbach es de 0,704 por lo que según la escala de valores de la tabla de Kuder Richardson; entonces se deduce con este valor que la prueba analizada tiene coeficiente de confiabilidad muy confiable que da cuenta de una adecuada validez y confiabilidad.

El grado de dificultad de la prueba se determinó aplicando la siguiente fórmula:

Donde:

$$Gd = \frac{\bar{x}}{Pm} * 100$$

$Gd$  = Grado de dificultad de la prueba

$\bar{x}$  = Promedio de los puntajes obtenidos

$Pm$  = Puntaje máximo posible de alcanzarse en la prueba

Luego de calcular en la fórmula se tiene un valor de 45.35 y de acuerdo a la escala de Kuder Richardson pertenece al intervalo de relativamente difícil; por lo que se puede inferir que la prueba de rendimiento de matemática presenta una dificultad adecuada, es decir, ni muy fácil ni muy difícil.

### 3.6. MATERIAL EXPERIMENTAL

El material utilizado es la propuesta de innovación pedagógica y las pruebas de entrada y salida, pre test y pos test respectivamente.

Las pruebas son una adaptación de la Evaluación Censal de Estudiantes en Resolución de Problemas – segundo grado de primaria, proporcionada por el ministerio de Educación según el tipo de problema que deben de ser aprendidos al finalizar el primer grado.

La propuesta de innovación pedagógica tiene un componente referido a una heurística general y componentes de entrenamiento en las diversas categorías de problemas. En la elaboración de la propuesta se consideró los aspectos vivenciales, manipulativos, gráficos y simbólicos; utilización de material manipulativo; utilización de números pequeños que no pasan de 90; presentación de problemas con la interrogación al final del enunciado, la invención de problemas. La propuesta incide en los cuatro pasos de Polya sobre la resolución de problemas.

En primer lugar, se realizó la evaluación pre test al total de sujetos de la muestra (N=52). La evaluación fue realizada por la investigadora. El orden de aplicación de los problemas se realizó al azar.

Las sesiones fueron aplicadas de forma colectiva a lo largo de tres meses, a razón de 2 sesiones semanales, el horario de aplicación siempre fue el mismo, a partir de la primera hora los días martes y jueves. En cada sesión cada alumno resolvía individualmente un promedio de 3 a 4 problemas.

**Cuadro 5.** Contenido y duración de las 11 sesiones de la propuesta de innovación pedagógica.

N° DE SESIÓN	SESIONES	CARACTERÍSTICAS		
		ACCIÓN	LUGAR DE INCÓGNITA	EJEMPLO
Sesión 1	Representación de cantidades de forma gráfica y simbólica.			
Sesión 2	Cambio 1	Incremento	Resultado desconocido	Luis tenía 4 canicas, Ana le dio 5 canicas más. ¿Cuántas canicas tiene ahora Luis?
Sesión 3			$a + b = x$	
Sesión 4	Cambio 2	Decremento	Resultado desconocido	Luis tenía 7 canicas y dio 4 a Ana. ¿Cuántas canicas tiene ahora Luis?
Sesión 5			$a - b = x$	
Sesión 6	Combinación 1		Valor de combinación desconocido	Luis tiene 4 canicas. Ana tiene 3 canicas. ¿Cuántas canicas tienen entre los dos?
Sesión 7			$a + b = x$	
Sesión 8	Combinación 2		Subconjunto desconocido	Luis y Ana tienen juntos 8 canicas. Luis tiene 3 canicas. ¿Cuántas canicas tiene Ana?
Sesión 9			$a - b = x$	
Sesión 10	Igualación 1		dos cantidades a	Luis tiene 8 monedas y Ana tiene 5. ¿Cuántas monedas le deben dar a Luis para que tenga igual cantidad que Micaela?
Sesión 11			igualar	

Después de la fase de evaluación inicial, se eligieron dos grupos uno como grupo control y otro como grupo experimental, la elección de estos grupos fue al azar. Durante la fase de intervención, los sujetos del grupo experimental recibieron un total de 13 sesiones de entrenamiento a razón de dos sesiones por semana. El periodo de aplicación fue de tres meses de octubre a diciembre.

Cualquiera de las sesiones sigue este esquema general de trabajo:

- a. Introducción por parte de la ejecutora de los componentes vivenciales o manipulativos.

- b. Explicación de los componentes gráficos y simbólicos.
- c. Realización por parte de los estudiantes de los demás problemas. Esta tarea es realizada individualmente o en parejas que es como están agrupados en aula. Cuando las tareas son realizadas por pareja, estas son asignadas por el investigador en función de los resultados obtenidos en el pre test.
- d. Corrección de la tarea. Cuando la mayoría del grupo ha terminado el trabajo, se realiza la corrección. Esta suele ser colectiva y guiada por la ejecutora. Se discuten las soluciones aportadas por los alumnos, se crea el conflicto cognitivo en el caso de soluciones diversas. Se hace especial hincapié en la comprobación de la solución volviendo a leerse la pregunta del problema y comprobando si la solución es correspondiente al pedido.
- e. Invención de problemas similares por parte de los estudiantes.

### 3.7. PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO

El procedimiento que se siguió en el presente trabajo de investigación es lo siguiente:

**PRIMERO:** Se solicitó la autorización respectiva para realizar la investigación al Director de la I.E.P. N° 72164 “Sara Chávez”– Macusani, en coordinación con los docentes del primer grado.

**SEGUNDO:** Se coordinó con las docentes de aula de las secciones “A” y “E” y se efectúa un diagnóstico general sobre el aprendizaje de las niñas y niños del grupo experimental y control, mediante las pruebas de entrada.

**TERCERO:** Se llevó a cabo el tratamiento al grupo experimental. Se aplicó la propuesta de innovación pedagógica, a través de las sesiones de aprendizaje. En tanto que en el grupo de control no se aplicó ningún experimento, pero se cuidara de que la docente titular siga desarrollado el mismo contenido durante el tiempo previsto.

**CUARTO:** Se aplicó la prueba de salida, para comprobar la significatividad del aprendizaje de la resolución de problemas con la propuesta de innovación pedagógica: comparando con los resultados de la prueba de entrada, esto a los dos grupos.

**QUINTO:** Finalmente se hizo un tratamiento estadístico de los datos que se sistematizan, para la información y presentación.

### **3.8. PLAN DE TRATAMIENTO DE LOS DATOS**

Los procedimientos a seguir, para tratar estadísticamente los datos, son los siguientes:

- Se revisa y organiza cuidadosamente los datos obtenidos tanto de la prueba de entrada, salida y durante el proceso de experimentación, en cuadros y gráficos estadísticos para su mejor presentación.
- En base a los datos obtenidos se elabora los cuadros estadísticos de distribución porcentual con sus respectivos estadígrafos a través de barras comparativas.
- Se interpreta y explica los cuadros y gráficos del análisis realizado.
- Finalmente se comprueba la hipótesis utilizando la T de Student.

### 3.9. DISEÑO ESTADÍSTICO PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

#### 3.9.1. Diseño estadístico

Para interpretar los datos y resultados de la presente investigación se trasladó los resultados a una base de datos. Luego se realizó el análisis estadístico pertinente a los datos para el contraste de las hipótesis. Por lo que se aplicó la estadística descriptiva calculándose básicamente frecuencia, porcentaje, promedio, desviaciones estándares, varianzas y gráficos.

Así mismo, se aplicó la estadística inferencial para la contratación de hipótesis mediante la prueba T de Student. Los cálculos se efectuaron usando el paquete estadístico SPSS, versión 22.

#### 3.9.2. Procedimiento de la prueba de hipótesis

##### A) Planteamiento de la prueba de hipótesis

Se plantea las siguientes hipótesis:

##### **Hipótesis nula:**

$H_0$  = La propuesta de innovación pedagógica no es eficaz en la resolución de problemas aritméticos del primer grado de la I.E.P. N° 72164 – Sara Chávez de Macusani, 2016”; ya que el promedio obtenido en la prueba de salida es menor o igual que el promedio de la prueba de entrada.

##### **Hipótesis alterna:**

$H_a$  = La propuesta de innovación pedagógica es eficaz en la resolución de problemas aritméticos del primer grado de la I.E.P. N° 72164 – Sara Chávez de Macusani, 2016”; ya que el promedio obtenido en la prueba de salida es mayor que el promedio de la prueba de entrada.

**B) Determinación de nivel de significancia**

Para esta investigación se utilizará un nivel de significancia de:  $\alpha = 0,05$  para comprobar el grado de error de 5% es la máxima probabilidad de cometer errores para la prueba de hipótesis con el valor de  $\alpha = 0,05$

**C) Elección de la prueba estadística**

La prueba estadística que se uso es la T de Student para muestras independientes.

**D) Toma de decisión**

Si  $p < 0,05$  entonces rechazamos la hipótesis Nula y nos quedamos con la hipótesis alterna o hipótesis del investigador.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta los resultados obtenidos de la pre-prueba y pos-prueba tanto del grupo de control como del grupo experimental de los estudiantes de primer grado; con sus respectivos análisis, resultados e interpretación de datos, para luego establecer medidas de tendencia central que permiten analizar el nivel en que se encuentra ambos grupos antes, durante y después del tratamiento experimental en sus diferentes dimensiones. Todo ello para determinar si hay diferencias significativas en el rendimiento de ambos grupos en cuanto a la resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos.

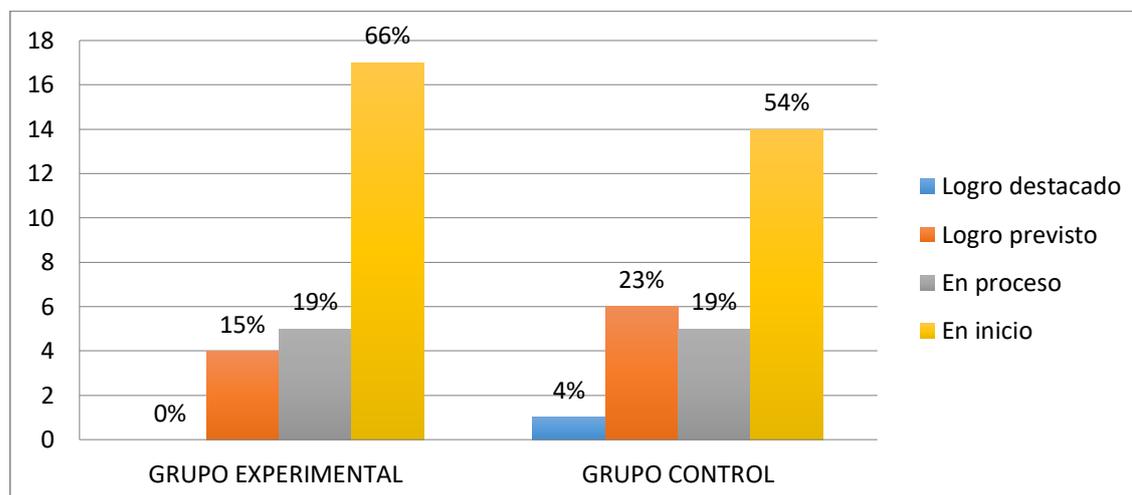
##### **4.1.1. Resultados de la prueba de entrada (pre - test) del grupo experimental y control**

El proceso de investigación se inició con la aplicación de una prueba de entrada (pre- test) a los dos grupos de investigación para determinar el nivel de desarrollo de las habilidades de resolución de problemas antes de aplicar la propuesta de innovación pedagógica.

**Cuadro 6.** Resultados de la prueba de entrada obtenidos por el grupo experimental y control.

PRE TEST					
GRUPO		Experimental		Control	
NIVEL ESCALA LITERAL	NIVEL ESCALA VIGESIMAL	N	%	N	%
<b>LOGRO DESTACADO</b>	17 a 20	0	0	1	4
<b>LOGRO PREVISTO</b>	13 a 16	4	15	6	23
<b>EN PROCESO</b>	11 a 12	5	19	5	19
<b>EN INICIO</b>	00 a 10	17	66	14	54
TOTAL		26	100	26	100
X		<b>9.77</b>		<b>11.08</b>	

Fuente: Registro de notas



**Figura 2.** Resultados de la prueba de entrada del grupo control y experimental.

Fuente: Cuadro 6

**Análisis e interpretación de los datos N° 01:**

En el cuadro 6 y figura 2, con relación a la prueba de entrada y los puntajes obtenidos por los estudiantes, tomando en cuenta la escala cuantitativa y cualitativa del trabajo se puede observar que:

- En la escala cuantitativa de 17 – 20 puntos, del nivel cualitativo de Logro destacado, en el grupo experimental no se ubica ningún estudiante, mientras que en el grupo de control como control se ubica 1 estudiantes (4%).
- En la escala cuantitativa de 14 – 16 puntos, del nivel cualitativo de Logro previsto, en el grupo experimental se ubican 4 estudiantes (15%) y en el grupo de control se ubican 6 estudiantes (23 %)
- En la escala cuantitativa de 11 – 13 puntos, del nivel cualitativo En proceso, en ambos grupos existen 5 estudiantes lo que corresponde al 19%.
- En la escala cuantitativa de 0 – 10 puntos, del nivel cualitativo En inicio, en el grupo experimental se ubican 17 estudiantes (66%), mientras que en el grupo de control se ubican 14 estudiantes (54%).

En un principio en la prueba de pre test se observa que la media en los estudiantes del grupo experimental (GE) es de 9.77 (sobre 20), mientras que la media de los estudiantes del grupo control (GC) es de 11.08. Por otro lado, la desviación estándar (DE) del GE es de 3,6, en tanto que la DE del GC es 3.54. Esto implica que, en menor o mayor grado, ambos grupos presentan dificultades en la resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos;

Se aprecia que la mayoría de estudiantes tiene un rendimiento académico deficiente; el estudio de Llerena (2017) evidencia similar resultado en lo que concierne al nivel de logro de problemas académicos, sostiene que el 59% del total de la muestra (220 estudiantes), es decir, 129 estudiantes se encuentran en los niveles de En inicio y En proceso, siendo este resultado el que evidencia el gran inconveniente que presentan los estudiantes para resolver un problema.

### Aplicación de la prueba estadística antes del tratamiento experimental

Mediante las pruebas de entrada se encontró que, los estudiantes de ambos grupos poseen dificultades en el rendimiento académico. Para alcanzar esta afirmación se calcularon estadísticos convenientes a la aplicación de la T de Student.

**Cuadro 7.** Resultados de la prueba T de Student en el pre-test .

GRUPO	PRE TEST	
	CONTROL	EXPERIMENTAL
T	- 1,424	
Nivel de significatividad	0,161	
D.E	3.54	

Fuente: Registro de notas

El resultado de la prueba T de Student es estadísticamente significativo indicando que ambos grupos no difieren estadísticamente en su nivel de logro de resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos antes de la aplicación de la propuesta de innovación. Este resultado es, según el diseño experimental empleado.

### Confirmación de las hipótesis estadísticas a través de la campana de gauss antes del tratamiento experimental

#### A) Formulación de hipótesis estadísticas

**Ho:** Ambos grupos no difieren estadísticamente en su nivel de logro de resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos antes de la aplicación de la propuesta de innovación.

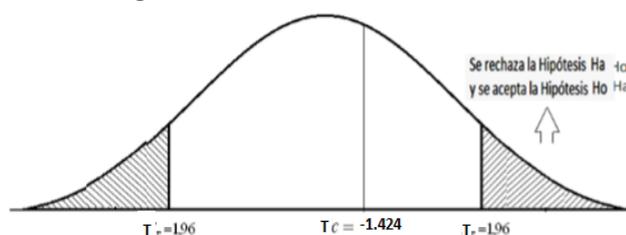
**Ha:** Ambos grupos difieren estadísticamente en su nivel de logro de resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos antes de la aplicación de la propuesta de innovación.

### B) Elección del nivel de significancia:

Se considera un nivel de significancia de 0,05 ó 5% de error.

### C) Formulación de la regla de decisión:

Como se trabaja con 0,05 (nivel de significancia):  $T_t = 1,96$ . Si  $p < 0,05$  entonces rechazamos la hipótesis Nula y nos quedamos con la hipótesis alterna o hipótesis del investigador.



**Figura 3.** Campana de gauss antes del tratamiento experimental

### D) Interpretación de la aplicación del diseño estadístico:

Del valor obtenido de  $-1.424 < 0.05$ ; es decir se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, luego se concluye que Ambos grupos difieren estadísticamente en su nivel de logro de resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos antes de la aplicación de la propuesta de innovación.

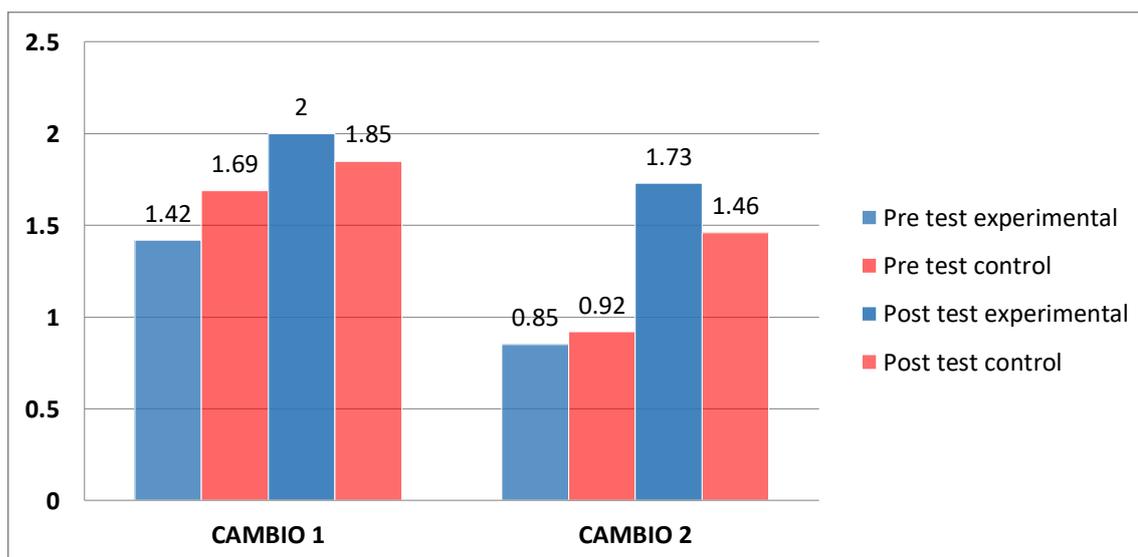
#### 4.1.2 Resultados obtenidos en la dimensión de resolución de problemas de tipo cambio

En el siguiente cuadro se analiza e interpreta los resultados relacionados con la dimensión resolución de problemas de tipo cambio tanto en el grupo experimental como en el grupo control, en la pre y post test.

**Cuadro 8.** Resolución de problemas aritméticos de tipo cambio de los grupos control y experimental en el momento pre y post test.

TIPO DE PROBLEMA	GRUPO	FORMA COMO RESPONDEN	PRE TEST			POST TEST		
			N	%	X	N	%	X
<b>CAMBIO 1</b>	<b>Experimental</b>	INCORRECTA	3	11%		0	0%	
		PARCIALMENTE CORRECTA	9	35%	1.42	0	0%	2
		CORRECTA	14	54%		26	100%	
	<b>Control</b>	INCORRECTA	1	4%		0	0%	
		PARCIALMENTE CORRECTA	6	23%	1.69	4	15%	1.85
		CORRECTA	19	73%		22	85%	
<b>CAMBIO 2</b>	<b>Experimental</b>	INCORRECTA	8	31%		0	0%	
		PARCIALMENTE CORRECTA	14	54%	0,85	7	27%	1.73
		CORRECTA	4	15%		19	73%	
	<b>Control</b>	INCORRECTA	9	35%		1	4%	
		PARCIALMENTE CORRECTA	10	38%	0,92	12	46%	1.46
		CORRECTA	7	27%		13	50%	

Fuente: Registro de notas



**Figura 4.** Resolución de problemas de tipo cambio

Fuente: Cuadro 8

### **Análisis e interpretación de los datos N° 02:**

De acuerdo al cuadro 8 y figura 4, se observa en general que, sea en los momentos pre y post test, tanto en el GE como en el GC en el ítem cambio 1 y cambio 2 en el que se usa la adición y sustracción respectivamente, son los problemas de menor dificultad. Esto quiere decir que los estudiantes resuelven con mayor facilidad los “problemas con resultado desconocido cuya acción es el incremento y el decremento”. (García, 1997).

También se observa que en el momento post test los estudiantes de GE y GC han mejorado su rendimiento dado que el promedio se eleva sensiblemente en el momento post test, pero el GE mantiene una mejor performance frente al grupo control, en problemas en las que “Se hace crecer o disminuir la cantidad inicial y se pregunta por la cantidad final, que es de la misma naturaleza” (MINEDU, 2017).

A la vista de estos resultados podemos deducir, respecto a la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica en los problemas de cambio lo siguiente: La aplicación de la propuesta de innovación pedagógica resulta efectiva en los problemas de cambio. La tendencia general de los resultados da a entender que el programa es útil para los estudiantes y mejora significativamente la resolución de problemas de tipo cambio 1 y 2. En las que se evidencia mayor efectividad de mejora en los problemas de tipo cambio 2.

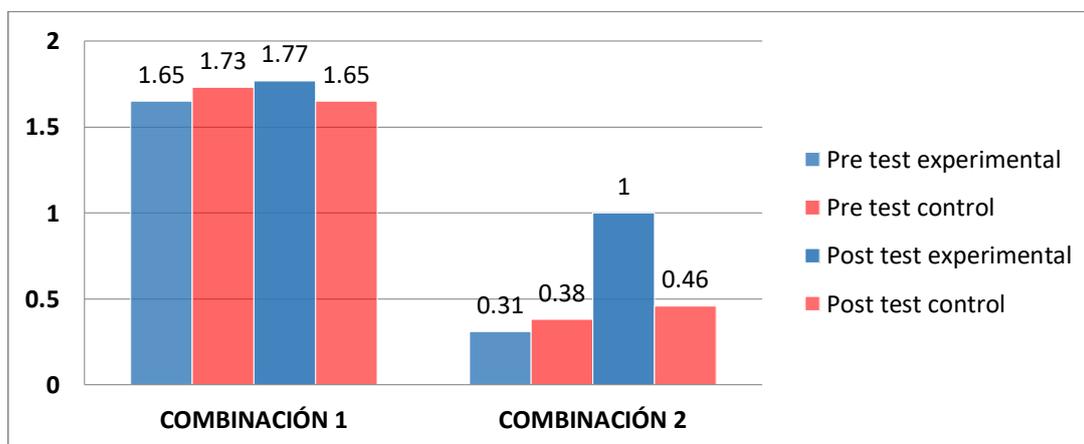
#### **4.1.3. Resultados obtenidos en la resolución de problemas de tipo combinación**

En el siguiente cuadro se analiza e interpreta los resultados relacionados con la dimensión resolución de problemas de tipo combinación tanto en el grupo experimental como en el grupo control, en la pre y post test.

**Cuadro 9.** Resolución de problemas aritméticos de tipo Combinación de los grupos control y experimental en el momento pre y post test

TIPO DE PROBLEMA	GRUPO	FORMA COMO RESPONDEN	PRE TEST			POST TEST		
			N	%	X	N	%	X
COMBINACIÓN 1	Experimental	INCORRECTA	1	4%		0	0%	
		PARCIALMENTE CORRECTA	7	27%	1.65	6	23%	1.77
		CORRECTA	18	69%		20	77%	
	Control	INCORRECTA	1	4%		0	0%	
		PARCIALMENTE CORRECTA	5	19%	1.73	9	35%	1.65
		CORRECTA	20	77%		17	65%	
COMBINACIÓN 2	Experimental	INCORRECTA	19	73%		7	27%	
		PARCIALMENTE CORRECTA	6	23%	0,31	12	46%	1.00
		CORRECTA	1	4%		7	27%	
	Control	INCORRECTA	16	61%		16	61%	
		PARCIALMENTE CORRECTA	10	39%	0,38	8	31%	0.46
		CORRECTA	0	0%		2	8%	

Fuente: Registro de notas



**Figura 5.** Resolución de problemas de tipo combinación

Fuente: Cuadro 9

### **Análisis e interpretación de los datos N° 03**

Se observa en general, que sea en los momentos pre y post test tanto en el GE como en el GC el ítem combinación 1 y combinación 2, en comparación a los problemas de cambio, son ligeramente más difíciles según indica su media en el pre test tanto en el GE, como en el GC, aunque este último encuentra mayor dificultad. Esto quiere decir que los estudiantes resuelven problemas de combinación 1 con valor de combinación desconocido y de combinación 2 con subconjunto desconocido (García, 1997).

En el momento post test ambos grupos suben su nivel de logro, pero el GE mantiene su superioridad, según se observa en las medias aritméticas, siendo ligeramente más sencillos los problemas de tipo combinación 1. Es decir, los estudiantes resuelven con bastante facilidad los problemas con subconjunto desconocido.

Por lo que podemos deducir que los problemas de combinación 1 en los que “se conocen las dos partes y se pregunta por el todo y en el que se usa la adición” (MINEDU, 2017) son problemas más sencillos, es lógico que las diferencias solo se presenten en los problemas de combinación 2 un problema inverso al anterior (encontrar una parte de un problema que presenta el todo y otra parte en el que se usa la sustracción).

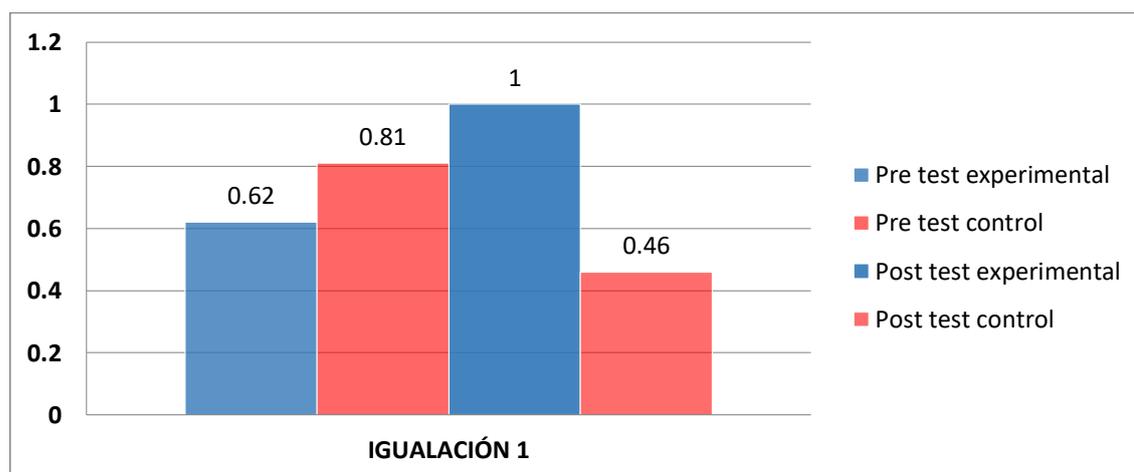
#### **4.1.4. Resultados obtenidos en la resolución de problemas de tipo igualación**

En el siguiente cuadro se analiza e interpreta los resultados relacionados con la dimensión resolución de problemas de tipo igualación tanto en el grupo experimental como en el grupo control, en la pre y post test.

**Cuadro 10.** Resolución de problemas aritméticos de tipo igualación de los grupos control y experimental en el momento pre y post test

TIPO DE PROBLEMA	GRUPO	FORMA COMO RESPONDEN	PRE TEST			POST TEST		
			N	%	X	N	%	X
IGUALACIÓN 1	Experimental	INCORRECTA	12	46%		9	35%	
		PARCIALMENTE CORRECTA	12	46%	0.62	8	30%	1
		CORRECTA	2	8%		9	35%	
	Control	INCORRECTA	11	4%		15	58%	
		PARCIALMENTE CORRECTA	9	23%	0.81	10	38%	0.46
		CORRECTA	6	73%		1	4%	

Fuente: Registro de notas



**Figura 6.** Resolución de problemas de tipo igualación

Fuente: Cuadro 10

### Análisis e interpretación de los datos N° 04

Se puede apreciar en el momento pre test ambos grupos presentan medias bajas, el GE presenta una media de 0.62 y el GC, 0.81 en los problemas de tipo igualación 1. En tanto que en el momento post test la media del grupo experimental se incrementa sensiblemente, el GE obtiene una media de 1 y en

el GC presenta un cierto decremento, a 0.46. Es decir que los estudiantes tuvieron dificultades con los problemas que presentan una acción de incremento en el conjunto desconocido en las que se conocen las dos cantidades a igualar y se pregunta por el aumento de la cantidad menor para que sea igual que la mayor en la que se usa la sustracción (MINEDU, 2017). Por lo que se podría decir que los estudiantes en este tipo de problemas evidenciaron tener confusión en ellos.

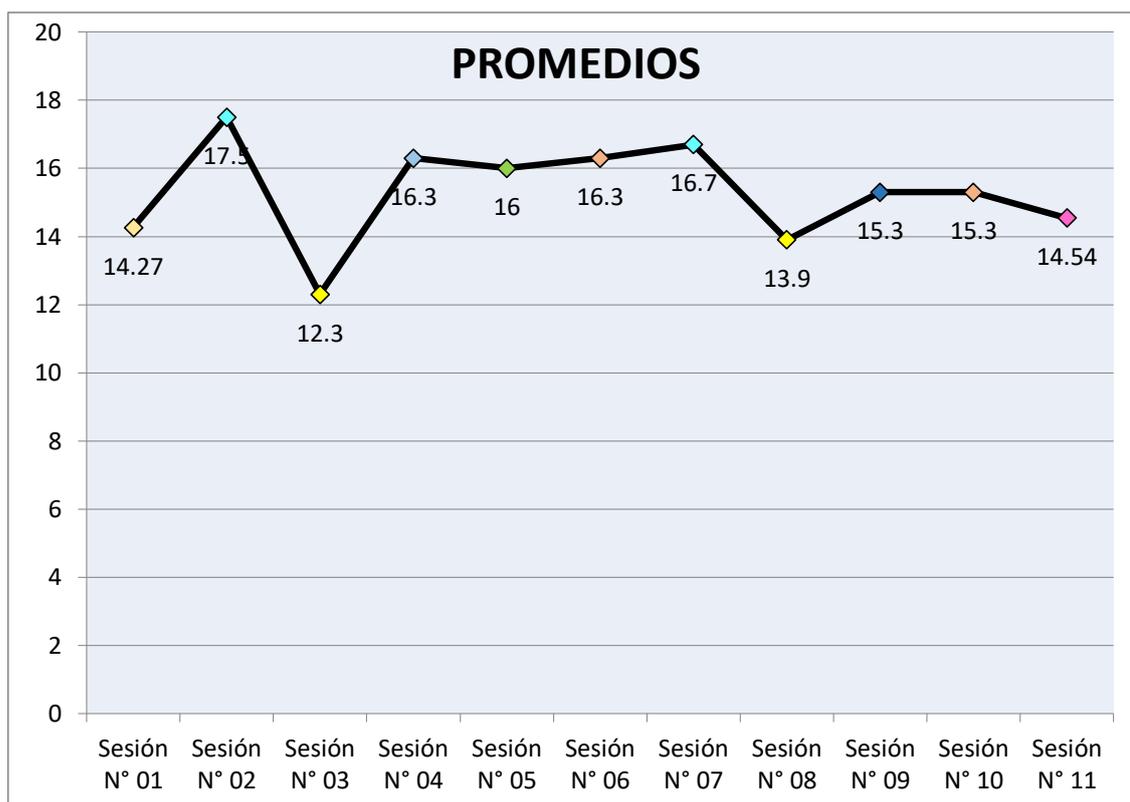
#### 4.1.5. Resultados de la evolución de la resolución de problemas aritméticos durante el proceso experimental

Durante el proceso de investigación se aplicaron pruebas de progreso al grupo experimental para determinar el nivel de desarrollo de las habilidades de resolución de problemas durante la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica.

**Cuadro 11** Resultados de la evolución de la resolución de problemas aritméticos durante el proceso experimental

TIPO DE PROBLEMA	PRUEBAS DE PROCESO	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
PROBLEMA DE CAMBIO	SESIÓN N° 01	14.27	3.25
	SESIÓN N° 02	17.5	2.06
	SESIÓN N° 03	12.3	4.03
Problemas de combinación	SESIÓN N° 04	16.3	3.86
	SESIÓN N° 05	16	3.96
	SESIÓN N° 06	16.3	3.54
	SESIÓN N° 07	16.7	2.51
Problemas de igualación	SESIÓN N° 08	13.9	4,37
	SESIÓN N° 09	15.3	4.54
	SESIÓN N° 10	15.3	4,02
	SESIÓN N° 11	14.54	4.96

Fuente: Pruebas de desarrollo



**Figura 7.** Evolución de la resolución de problemas.

Fuente: Cuadro 11

**Análisis e interpretación de los datos N° 05**

De acuerdo a la cuadro 11 y figura 7, se observa que durante el desarrollo de las sesiones el grupo experimental evidencio mejoría y dificultad en algunos tipos de problema tal es el caso de los problemas de cambio 2 en las que es necesaria realizar la sustracción de números, debido a que estudiantes realizan bien el planteamiento de la operación pero no la resuelven correctamente ya que presentan problemas al ejecutar prestamos realizando una resta de abajo hacia arriba, lo cual ocasiona la mala respuesta en la resolución de problemas:

En las diversas pruebas de proceso se evaluó la invención de problemas, muchos estudiantes tuvieron dificultades al plantear dichos problemas.

También se pudo evidenciar que al resolver los problemas de un tipo específico algunos estudiantes dan como consigna general la adición y realizan está en todos los problemas planteados ya que en la prueba de proceso en la que los tipos de problemas están colocados de forma aleatoria cometen crasos errores al plantear los problemas.

En lo concerniente a la desviación estándar, se observa que los datos presentan una dispersión con poca distancia de la pendiente; por lo tanto, la variación general no es significativa.

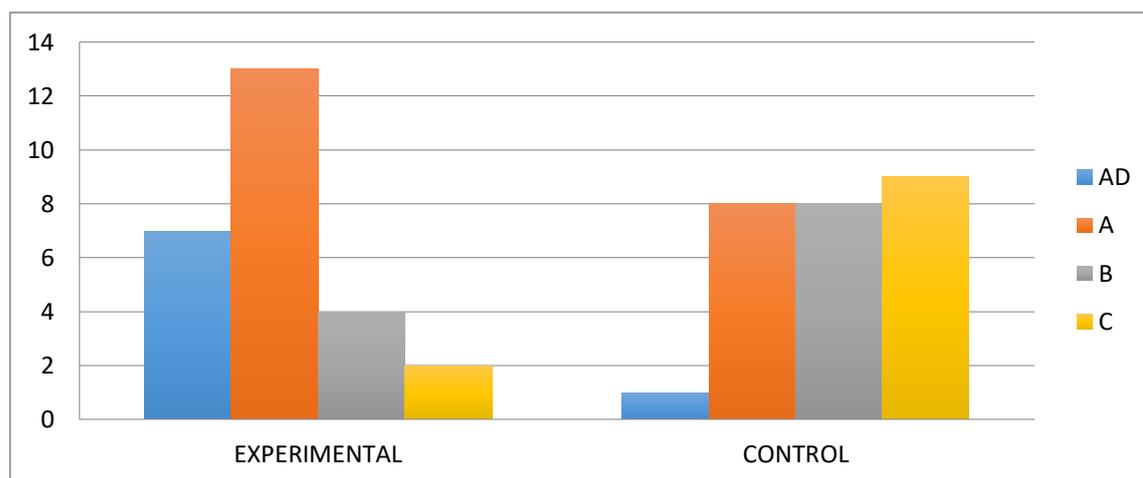
#### **4.1.6 resultados obtenidos en la prueba de salida en la resolución de problemas aritméticos en los niños del primer grado de la IEP. 72164 de Macusani en el año 2016.**

En el siguiente cuadro se analiza e interpreta los resultados obtenidos en la prueba de salida en la resolución de problemas aritméticos.

**Cuadro 12.** Resolución de problemas aritméticos del grupo experimental y control en el momento del post test.

NIVEL ESCALA VIGESIMAL	NIVEL ESCALA LITERAL	POST TEST					
		Experimental			Control		
		N	%	X	N	%	X
17 a 20	AD	7	27%		1	4%	
13 a 16	A	13	50%	<b>15</b>	8	31%	<b>11.92</b>
11 a 12	B	4	15%		8	31%	
00 a 10	C	2	8%		9	34%	

Fuente: Registro de notas



**Figura 8.** Resultados de problemas aritméticos en la prueba de salida.

Fuente: Cuadro 12

### **Análisis e interpretación de los datos N° 06**

En la post test se observa que la media en los estudiantes del grupo experimental (GE) es de 15 (sobre 20), mientras que la media de los estudiantes del grupo control (GC) es de 11.92. Por otro lado, la DE del GE es de 2.79 en tanto que la DE del GC es 2.56. Ello significa que culminaron con una diferencia en su nivel de logro de resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos.

Sin embargo, es de anotar que, observando los resultados de pre y post test, el GC también subió su nivel de logro, pero el GE ratificó su mejor performance en este momento de estudio.

Un estudio relacionado al tratamiento logro obtener resultados eficaces. Aguilar (2000) en su estudio aplicación de una estrategia de resolución de problemas en niños señala que los resultados obtenidos confirman la eficacia del programa PIRPAEVSO. En general, se han observado diferencias significativas entre las puntuaciones iniciales y finales sobre todo en los problemas que son considerados como difíciles dentro de las diversas categorías semánticas.

Señala que el número de diferencias significativas no se da de forma homogénea en todas las categorías y tipos de problemas. Pero estas diferencias son muy significativas en los resultados globales, considerando los problemas con números pequeños, números grandes y total de problemas.

#### 4.1.7. Prueba de hipótesis para la prueba de salida

Se utilizó la T de Student o la distribución de T para muestras independientes.

##### 1. Formulación de las hipótesis estadísticas

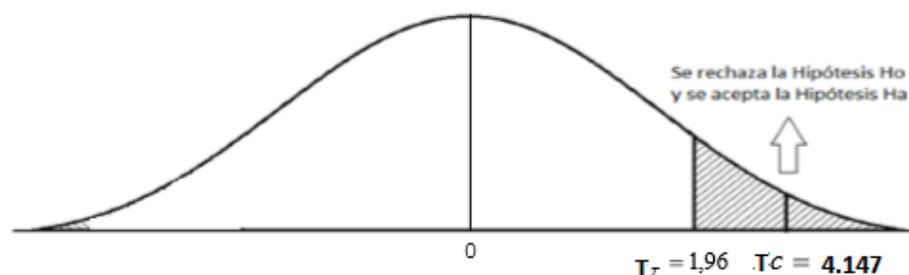
**Ho** = La propuesta de innovación pedagógica no mejora significativamente la resolución de problemas aritméticos del primer grado de la I.E.P. N° 72164 – Sara Chávez de Macusani, 2016”; ya que el promedio obtenido en la prueba de salida es menor o igual que el promedio de la prueba de entrada.

**Ha** = La propuesta de innovación pedagógica mejora significativamente la resolución de problemas aritméticos del primer grado de la I.E.P. N° 72164 – Sara Chávez de Macusani, 2016”; ya que el promedio obtenido en la prueba de salida es mayor que el promedio de la prueba de entrada.

2. Elección del nivel de significación estadística por las condiciones del problema, se elige un  $\alpha = 0.05$
3. Selección de la estadística de prueba. Se consideró la prueba de T de student y según sus resultados

**Cuadro 13** Resultados de la prueba T de Student en el post test

GRUPO	POST TEST	
	CONTROL	EXPERIMENTAL
T	4,147	
Nivel de significatividad	0,000	
D.E		2,79



**Figura 9.** Campana de gauss después del tratamiento experimental

Fuente: Cuadro 13

#### 4. Toma de decisión

Se puede apreciar que en el momento post test ambos grupos difieren en un nivel estadístico significativo en todos los niveles de significación ( $p < 0.000$ ). La inspección de las medias señala que el GE tiene un mayor nivel de logro que el GC, con ello se comprobaría la hipótesis de trabajo.

#### 4.2. DISCUSIÓN FINAL DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la presente investigación comprueban lo planteado en la hipótesis general ya que se evidencia la efectividad de la propuesta de innovación pedagógica en la mejora de la resolución de problemas de tipo aditivo y sustractivo en el grupo experimental con diferencias estadísticamente significativas frente al grupo control.

Los datos presentados por los diferentes grupos en el momento pre test corroboran los datos emitidos por el MINEDU, mediante el informe de las ECE – 2010 donde se halló un bajo nivel de logro en los estudiantes de segundo grado de educación primaria.

Teniendo en cuenta que el MINEDU (2016) advierte que los estudiantes suelen trabajar comúnmente sólo problemas de cambio y combinación sencillos es por ello que debe de dominarse durante el primer grado de primaria, es así que los estudiantes que participaron de la propuesta de innovación trabajaron con problemas de diversa estructura semántica y posición de la incógnita, tales como problemas de cambio (1; 2), combinación (1 y 2) e igualación (1). Reforzando con sesiones extra aquellos tipos de problemas en los que se observaron dificultades a nivel de grupo. Este sería uno de los motivos por los que los estudiantes incrementaron significativamente su nivel de logro en resolución de problemas en el momento post test.

Los resultados obtenidos confirman que los estudiantes del grupo experimental, en su mayoría, han interiorizado las fases para la resolución de problemas propuestos por el MINEDU (2016), siguiendo la línea de Polya (1974), las cuales se trabajaron durante la ejecución de la propuesta de innovación pedagógica.

En la primera fase los estudiantes comprendieron el problema mediante preguntas, segmentando el enunciado y reformulando el problema a través de la vivenciarían, manipulación, lo cual es fundamental según los sostienen el MINEDU (2017), Polya (1974) y Vilella, (1998). En la segunda fase los estudiantes diseñaron o adaptaron una estrategia, seleccionando una o más estrategias: actuar, graficar, operar e invención de problemas, cuya nominalización favoreció su interiorización y reutilización según Ryan, citado por García (2003). Al ejecutar su plan comprobaron sus hipótesis y aplicaron reajustes si la situación lo requirió. Finalmente, revisaron el trabajo realizado consolidando sus conocimientos. El uso de material concreto fue significativo

en su proceso de aprendizaje, tal como refiere Escalante (2015). Así mismo, los estudiantes de los grupos experimentales lograron hacer transferencias de las secuencias y estrategias aprendidas a nuevas situaciones tal como lo sustentan Nickerson, Perkins y Smith (1987) y Villella (1998),

Dentro de los problemas de cambio 1 y cambio 2, los de tipo cambio 1 fueron resueltos con mayor facilidad debido a que se caracterizan por presentar un resultado desconocido cuya acción es el incremento, por ende, el tipo de enunciado presenta pistas verbales que el estudiante asume que indica una operación determinada a realizar. En este sentido ambos problemas no presentan dificultad para los estudiantes de los grupos control y experimental, lo cual coincide con el esquema presentado por Maza (1989) citado por García (1997), quien también afirma que las sentencias canónicas de adición y sustracción ( $a+b=?$ ,  $a-b=?$ ), como los problemas de tipo cambio 1 y 2, suelen ser más fáciles que las no canónicas, en especial la de adición.

Se observa un progreso en el problema de combinación 1 y 2. Para resolver este tipo de problemas los estudiantes requieren usar las nociones de la conmutatividad y la inversión (Nunes y Bryant, 2003), las cuales posiblemente se encuentren en proceso de desarrollo, presentando menor dificultad en los problemas de combinación 1.

En cuanto a los problemas de tipo igualdad 1, en las que “se conocen las dos cantidades a igualar y se pregunta por el aumento de la cantidad menor para que sea igual que la mayor en la que se usa la sustracción” (MINEDU, 2017). Los estudiantes presentaron mayor dificultad, por lo que evidenciaron confusión.

En cuanto al grupo control se observa un incremento también en su nivel de logro de resolución de problemas, pero siempre menor al grupo experimental, lo que se debería a que completaron el currículo asignado al área de matemática, así como también al énfasis que se le da a esta área al finalizar el año académico.

## CONCLUSIONES

- La aplicación de la propuesta de innovación pedagógica es eficaz y mejora significativamente la resolución de problemas aritméticos en los estudiantes del primer grado; observándose que en el grupo experimental alcanzaron una media ponderada de 15 de 20, a diferencia del grupo control en donde se alcanzó la media de 11,92 de 20, con su respectiva prueba de hipótesis, siendo el valor de T de Studens ( $p < 0.000$ ) estadísticamente significativo, estos resultados de alguna manera concuerdan con los encontrados en los antecedentes de la investigación.
- La aplicación de la propuesta de innovación pedagógica mejora significativamente la resolución de problemas aritméticos de cambio 1 y cambio 2 en el que se usa la adición y sustracción respectivamente, siendo los problemas de menor dificultad. Es así que en el post test los estudiantes de GE y GC han mejorado su rendimiento dado que el promedio se eleva sensiblemente en el momento post test, pero el GE mantiene una mejor performance frente al grupo control, con el 100% en cambio 1 y 73% en cambio 2 con respuesta correcta.

- La aplicación de la propuesta de innovación pedagógica mejora significativamente la resolución de problemas aritméticos de combinación 1 con valor de combinación desconocido y de combinación 2 con subconjunto desconocido. En el que el GE mantiene su superioridad, con un promedio general en combinación 1 de 1,77 de 2 del GE frente a 1,65 del GC y en combinación 2, 1 de 2 del GE frente a un 0,46 del GC, siendo ligeramente más sencillos los problemas de tipo combinación 1.
- La aplicación de la propuesta de innovación pedagógica mejora significativamente la resolución de problemas aritméticos de igualación en las que los estudiantes en un principio presentaron dificultades con los problemas que presentan una acción de incremento en el conjunto desconocido, con un promedio de 1 de 2 en el GE y de 0,46 de 2 en el GC. Por lo que se podría decir que los estudiantes en este tipo de problemas evidenciaron aún tener confusión en ellos.

## RECOMENDACIONES

- Utilizar y difundir la propuesta de innovación pedagógica como guía y herramienta de trabajo que permita mejorar el nivel de logro en resolución de problemas aritméticas en estudiantes de primer grado de primaria y realizar un seguimiento sobre el nivel de logro en resolución de problemas de los alumnos que participaron de esta investigación.
- Para el éxito de la propuesta de innovación el maestro debe conocer los tipos de problemas aritméticos aditivos y sustractivos, relacionarse con la secuencia de resolución y las estrategias; pero, sobre todo: brindar material concreto a cada estudiante para viabilizar los aprendizajes en resolución de problemas de manera exitosa.
- Realizar una investigación del nivel de logro en resolución de problemas que permita el análisis específico de las frecuentes dificultades que se presentan en los estudiantes según los tipos de problemas de cambio, combinación, comparación e igualación.
- Las Instituciones Educativas deberían a su vez equiparse del material didáctico necesario para el área de matemática, para luego trabajar a un nivel más abstracto y el Ministerio de Educación debería de organizar



programas de capacitación al personal docente para que conozcan y trabajen la resolución de problemas de forma.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, G. y Navarro, D. (2000). *Aplicación de una estrategia de resolución de problemas matemáticos en niños. Revista de Psicología General y Aplicación*, 53, 63–83. Recuperado de [http://hum634.uca.es/documentos/aplicaciyn\\_de\\_una\\_estrategia\\_de\\_resoluciyn\\_de\\_problemas\\_\\_matemyticos\\_en\\_niyos.pdf](http://hum634.uca.es/documentos/aplicaciyn_de_una_estrategia_de_resoluciyn_de_problemas__matemyticos_en_niyos.pdf).
- Astola, P., Salvador, A. y Vera, G. (2012). *Efectividad del programa “GPA-RESOI” en el incremento del nivel de logro en la resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos en estudiantes de segundo grado de primaria de dos instituciones educativas, una de gestión estatal y otra privada del distrito de San Luis*. (Tesis de Maestría) Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Ayllón, M. F. (2012). *Invención de problemas con números naturales, enteros negativos y racionales* (Tesis doctoral). Recuperado de [http://www.ceuandalucia.es/escuelaabierta/pdf/articulos\\_ea17/4-ayllob17.pdf](http://www.ceuandalucia.es/escuelaabierta/pdf/articulos_ea17/4-ayllob17.pdf)

- Bermejo, V., Lago, M. y Rodríguez, P. (1998). *Aprendizaje de la adición y sustracción. Secuenciación de los problemas verbales según su dificultad*. Revista de Psicología General y Aplicada 51(3-4), 533-552.
- Buschiazzo, Cattaneo, de Hinrichsen, Filipputti y Lagreca. (1997). *Matemática hoy en la E.G.B. ¿Qué enseñar? ¿Cómo? ¿Para qué?. Estrategias didácticas*. Argentina: Ediciones Homo Sapiens.
- Blanco, L. y Cardenas, J. (2015). *La resolución de problemas de matemáticas en I formación inicial de profesores de Primaria*. (1ra Edic.). España. Editorial UESP.
- Calderón, R. Lamonja, F. y Paucar, H. (2004). *Efectos del programa recuperativo: "Podemos resolverlo" para el mejoramiento de la resolución de problemas matemáticos en alumnos que presentan niveles medios y bajos en comprensión lectora*. (Tesis de maestría). Recuperado de [http://biblio.unife.edu.pe/wxis-  
php/call.php?count=25&database=%2Ftesis](http://biblio.unife.edu.pe/wxis-<br/>php/call.php?count=25&database=%2Ftesis).
- Caballero, S. (2005). *Un estudio transversal y longitudinal sobre los conocimientos informales de las operaciones aritméticas básicas en niños de educación infantil*. (Tesis doctoral), Universidad Complutense de Madrid, España.
- Carpenter, T. P. y Moser, J. (1982). The development of addition and subtraction problem-solving skills. En T. Carpenter, J. Moser y T. Romberg (Ed.), *Addition and subtraction: a cognitive perspective* (pp. 9-24). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Carbonell, C (1996). *Fundamentos Teóricos para la Innovación Educativa*. Recuperado el 23 de enero del 2017 de [www.ismontessori.edu.pe/.../fundamentos\\_teoricos\\_para\\_la\\_innovacion\\_educativa.pdf](http://www.ismontessori.edu.pe/.../fundamentos_teoricos_para_la_innovacion_educativa.pdf).
- Cerdán, F. y Puig L. (1995). *Problemas aritméticos escolares*. (2da ed.) Madrid, editorial Sintesis S.A.
- Christou, C., Mousoulides, N. Pittalis, M. y Pitta-Pantazi, D. (2005). Problem solving and problem posing in a dynamic geometry environment. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 2(2), 125-143.
- D' Amore. (2000). *Didáctica de la matemática*. (1ra ed.) Italia: Editorial Magisterio.
- Cuicas, M. (1999). *Procesos Metacognitivos desarrollados por los alumnos cuando resuelven problemas matemáticos*. *Enseñanza de la Matemática*, 8(2), 21-29.
- Delgado, J., Hernandez H., Fernandez de Alaisa, B., Valverde L. y Rodriguez T. (1998). *Cuestiones de didáctica de la matemática - Conceptos y procedimientos en la Educación Polimodal y superior*. Argentina: Editorial Homo Sapiens.
- Díaz, D. J. (2004). *El grado de abstracción en la resolución de problemas de cambio de suma y resta en contextos rural y urbano*. (Tesis de Doctorado). Recuperado de <http://eprints.ucm.es/tesis/edu/ucm-t27673.pdf>

- Escalante, S. (2015) *Estudio realizado con estudiantes de quinto primaria, sección "A", de la Escuela Oficial Rural Mixta "Bruno Emilio Villatoro López", municipio de La Democracia, departamento de Huehuetenango, Guatemala".* (Tesis de grado) Recuperado de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Escalante-Silvia.pdf>
- Esquivias, W. Gonzáles, U. y Muria, S. (2003). Solución de problemas: estudio evaluativo de tres enfoques pedagógicos en las escuelas mexicanas. *Revista electrónica de investigación Psicoeducativa. Nº 1 (2) 2003.* ISSN: 1696-2095.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task.* Dordrecht, Noruega: Reidel.
- García, E. (1997). *¿Es relevante la discrepancia de rendimiento en el diagnóstico de las dificultades en aritmética?* (Tesis de Doctorado) Recuperado de: <ftp://tesis.bbt.k.uil.es/ccssyhum/cs43.pdf>
- García, G. (2003). *Didáctica de las ciencias: resolución de problemas y desarrollo de la creatividad.* (1ra ed.) Bogotá: Cooperativa editorial magisterio
- Hernandez, B. (2009). *Metodología de Investigación Científica y Educativa de la UNMSM.* Lima - Perú: II Ediciones.
- Jarro, M. (2015). *Programa "mentes brillantes": su efectividad en el proceso de resolución de problemas aritméticos, en los alumnos del tercer grado del nivel primario de la Institución Educativa adventista "28 de julio", Tacna.*

(Tesis de maestría). Recuperado de <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/330?show=full>.

Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: where do good problems come from? En A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive science and mathematics education* (pp. 123-127). Hillsdale, NJ: Laurence Erlbaum Associate.

Koichu, B., Berman, A., Moore, M. (2003). *Changing teachers' beliefs about students' heuristics in problem solving*, Artículo presentado en la 3rd. Conference of the European Society for Research in Mathematics Education. Italia.

Llerena, A. (2017). *Comprensión de contenidos matemáticos y su relación con la resolución de problemas* (Tesis de Maestría). Recuperado de [http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/2892/1/llerena\\_rav.pdf](http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/2892/1/llerena_rav.pdf)

Ministerio de Educación del Perú (2009). *Diseño curricular Nacional*. Lima-Perú

Ministerio de Educación del Perú (2016). *ECE - Prueba Censal de Estudiantes 2015*. Lima-Perú.

Ministerio de Educación del Perú (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Lima-Perú

PISA (2012) *Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes*. Lima – Perú.

Polya, G. (1974). *Como resolver y plantear problemas*. México: Editorial Trillas.

- Puig, L. (1996). *Elementos de resolución de problemas*. Granada. Colección Mathema. Editorial Comares.
- Rimari, A. (2006) *La innovación educativa, un instrumento de desarrollo*. Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana (FONDEP). Recuperado el 18 de noviembre del 2016 de [www.fondep.gob.pe/boletin/Innovacion.pdf](http://www.fondep.gob.pe/boletin/Innovacion.pdf).
- Schoenfeld, R. y Acbol, M. (2004). *La motivación, una técnica para la enseñanza de las matemáticas en alumnos de cuarto grado de primaria del Colegio Valle del Sol, Municipio De Villa Nueva. Universidad San Carlos de Guatemala*. Recuperado de: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/13/13\\_1734.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/13/13_1734.pdf)
- Solaz, P., J. y San Jose L., V. (2008). Conocimiento previo, modelos mentales y resolución de problemas. Un estudio con alumnos de bachillerato. *Revista electrónica de Investigación Educativa*. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol10/no1/contenido-solaz.html>
- Tamayo, T. (2003). *"Proceso de la Investigación Científica"*. Editorial Noriega Editores. Cuarta Edición.
- Villella, A. J. (1998). *¡Piedra libre para la matemática! Aportes y reflexiones para una renovación metodológica en la E.G.B. Argentina*: Aique grupo editor S.A.



**ANEXOS**

Anexo 1. Matriz de consistencia

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	ENUNCIADO	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
INDEPENDIENTE	Sessiones de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas con situaciones de cambio.</li> <li>- Problemas con situaciones de combinación</li> <li>- Problemas con situaciones de igualación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se aplica en todas las sesiones.</li> <li>- Se aplica solo en algunas sesiones.</li> <li>- No se aplica en ninguna sesión.</li> </ul>	G ¿Cuál es la eficacia de la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica KJ-RESOL en la resolución de problemas aritméticos en estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P. N° 72164 "Sara Chávez" de Macusani en el año 2016?	<b>OBJETIVO GENERAL</b> Determinar la eficacia de la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica KJ-RESOL en la resolución de problemas aritméticos en estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P. N° 72164 "Sara Chávez" de Macusani en el año 2016	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b> La aplicación de la propuesta de innovación pedagógica KJ-RESOL es eficaz en la resolución de problemas aritméticos en estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P. N° 72164 "Sara Chávez" de Macusani, 2016
	Fases	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión del problema</li> <li>- Búsqueda de estrategia</li> <li>- Representación</li> <li>- Aplicación de la estrategia</li> <li>- Reflexión</li> <li>- Invención de problemas</li> </ul>				
	Estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuar</li> <li>- Graficar</li> <li>- Operar</li> </ul>				
DEPENDIENTE	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS DE CAMBIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Resuelve problemas aritméticos de cambio 1 de números naturales con resultado de hasta dos cifras.</li> <li>-Resuelve problemas aritméticos de cambio 2 de números naturales con resultado de hasta dos cifras.</li> </ul>	<p><b>CUANTITATIVA</b></p> <p>AD= Logro destacado (17 – 20)</p> <p>A= Logro (13 – 16)</p>	E. a) ¿Cuál es la eficacia de la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica en la resolución de problemas aritméticos de cambio?	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> a) Identificar la eficacia de la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica en la resolución de problemas aritméticos de cambio b) Identificar la eficacia de la aplicación de la propuesta de innovación pedagógica en la resolución de problemas aritméticos de cambio	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b> a) La aplicación de la propuesta de innovación pedagógica es eficaz en la resolución de problemas aritméticos de cambio

	<p>resultado de hasta dos cifras.</p>	<p>(13 – 16)</p> <p>B= En Proceso (11 – 12)</p> <p>C= En inicio (0 – 10)</p>	<p>de cambio?</p> <p>b) ¿Cuál es la eficacia de la propuesta de innovación pedagógica en la resolución de problemas aritméticos de combinación?</p> <p>c) ¿Cuál es la eficacia de la propuesta de innovación pedagógica en la resolución de problemas aritméticos de igualación?</p>	<p>b) Identificar la eficacia de la aplicación de la propuesta en la resolución de problemas aritméticos de combinación</p> <p>c) Identificar la eficacia de la aplicación de la propuesta en la resolución de problemas aritméticos de igualación.</p>	<p>aritméticos de cambio</p> <p>b) La aplicación de la propuesta de innovación pedagógica es eficaz en la resolución de problemas aritméticos de cambio</p> <p>c) La aplicación de la propuesta de innovación pedagógica es eficaz significativamente la resolución de problemas aritméticos de igualación.</p>
<p>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS DE COMBINACIÓN</p>	<p>-Resuelve problemas aritméticos de combinación 1 de números naturales con resultado de hasta dos cifras.</p> <p>-Resuelve problemas aritméticos de combinación 2 de números naturales con resultado de hasta dos cifras.</p>				
<p>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS DE IGUALACIÓN</p>	<p>-Resuelve problemas aritméticos de igualación 1 de números naturales con resultado de hasta dos cifras.</p>				

Anexo 2. Pre prueba de la investigación (Pre test)



Hola, Yo me llamo María  
y estaré  
acompañándote en la  
prueba.

- Lee cada pregunta con mucha atención.
- Luego, resuelve cada problema y marca con X la respuesta correcta.
- Si lo necesitas, puedes volver a leer el problema.
- Solo debes marcar una respuesta por cada problema.
- Si no puedes resolver el problema, puedes pasar al siguiente.



Lee y piensa bien antes de marcar tus respuestas.

Ahora puedes empezar.

1

Mariana tenía un carro de Alianza salió con 6 pasajeros. Luego subieron 8 pasajeros más.  
**¿Cuántos pasajeros hay en total en el carro?**

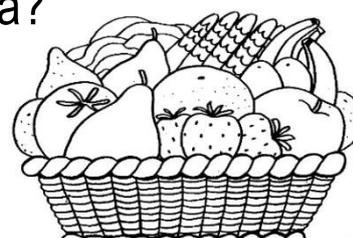
- a) 2
- b) 18
- c) 14



2

En una canasta hay 25 frutas.  
13 son plátanos y el resto son naranjas.  
**¿Cuántas naranjas hay en la canasta?**

- a) 12 naranjas
- b) 38 naranjas
- c) 22 naranjas



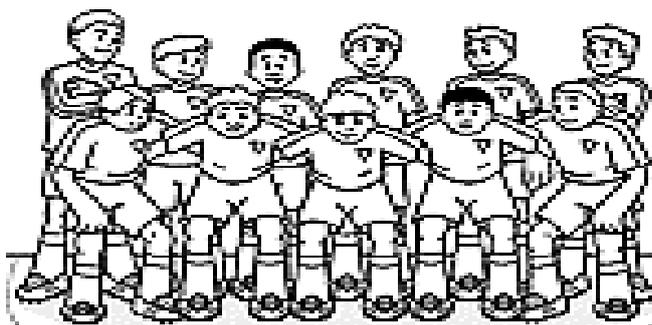
3 Jaime compro 10 panes en la panadería.  
Se comió 3 de estos panes.  
**¿Cuántos panes le quedaron a Jaime?**

- a) 13
- b) 7
- c) 23



4 El equipo de Lucas tiene 13 puntos.  
Y el de Pepe tiene 19 puntos.  
**¿Cuántos puntos le falta al equipo de Lucas para tener tantos puntos como el equipo de Pepe?**

- a) 32 puntos
- b) 6 puntos
- c) 16 puntos



5 Teresa tenía 23 muñecas.  
Su mamá le regalo 5 muñecas más.  
**¿Cuántas muñecas tiene ahora Teresa?**

- a) 26
- b) 28
- c) 78



6

A un hospedaje de Macusani llegaron 7 huéspedes chilenos por la mañana y 5 brasileños por la tarde.

**¿Cuántos huéspedes hay?**

- a) 12
- b) 20
- c) 52

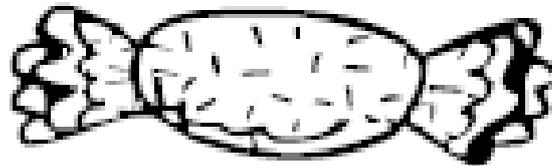


7

Ana tiene 32 caramelos de fresa y Luis tiene 24 caramelos de limón

**¿Cuántos caramelos tienen juntos?**

- a) 56
- b) 12
- c) 66



8

Charo y Juana tienen juntas 12 alpacas.  
Charo tiene 5 alpacas.

**¿Cuántas alpacas tiene Juana?**

- a) 5 alpacas
- b) 7 alpacas
- c) 17 alpacas



9

Javier tiene 30 soles.

Pepe tiene 23 soles

**¿Cuántos soles tiene que ganar Pepe para tener tanto como Javier?**

- a) 5 soles
- b) 53 soles
- c) 7 soles



¿Cuánto Tiene que ganar?



10

Oscar juntó 19 mariposas en el parque.

Luego, en su casa, le regalo 6 mariposas a su hermanita.

**¿Cuántas mariposas le quedaron a Oscar?**

- d) 13
- e) 19
- f) 25



Felicitaciones.  
Has terminado.

**Anexo 3. Unidad de aprendizaje**



*Unidad De Aprendizaje Matemática III  
Trimestre*

**I. DATOS INFORMATIVOS:**

- 1.1. DREP : Puno
- 1.2. UGEL : Carabaya
- 1.3. INSTITUCIÓN EDUCATIVA Pr. : I. E.P. N° 72164 “Sara Chávez”
- 1.4. GRADO : Primero
- 1.5. SECCIÓN : “A,B,C,D y E”
- 1.6. DIRECTOR : Crispin Fredy Maque Guerra
- 1.7. SUB DIRECTOR : Jorge W. Mamani Aquisé
- 1.6. DOCENTE : Karina Jessica Choque Ito

Octubre,  
Noviembre  
y Diciembre.

**II. NOMBRE DE LA UNIDAD**

- : **“APRENDEMOS MÁS SOBRE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS”**

**III. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA**

Los niños y las niñas empiezan a participar con frecuencia en diversas actividades de la escuela y del hogar, tanto en situaciones conocidas como en otras que apenas van descubriendo. En ellas expresan su creatividad y así cada uno se siente una persona original, con sentimientos e ideas que comparten a medida que exploran su entorno inmediato. Naturalmente, por su edad y su desarrollo evolutivo, necesitan un sólido apoyo para aprender a desenvolverse mejor en estas situaciones, y es el entorno familiar el que debe propiciar las condiciones básicas con la finalidad de cubrir sus principales necesidades físicas y espirituales.

Mientras los estudiantes se conocen, aprenden y comparten, la escuela debe ayudar a garantizar una adecuada interacción entre ellos y su entorno más cercano, pues si este no es favorable dificultará el desarrollo de sus habilidades o talentos. Considerando que la escuela es un espacio de privilegio con relación al aprendizaje formal y al crecimiento personal y comunitario que busca el desarrollo integral de los estudiantes, se les plantea el siguiente reto: ¿Cómo resolvemos problemas?

En la presente unidad, el hilo conductor de las sesiones es el contexto educativo vinculado con el descubrimiento y desarrollo de los talentos en los estudiantes. En este marco, se pretende que exploren el uso de los números naturales, medir, ordenar, comparar, leer, escribir y expresarlos utilizando descomposiciones aditivas; también, que exploren y describan patrones de repetición de hasta cuatro elementos en diversos contextos, con objetos o gráficos, y que usen números ordinales para expresar la posición hasta el quinto lugar de objetos o personas. Todo esto a partir de situaciones cotidianas y lúdicas, en un ambiente motivador y propicio para la adquisición de aprendizajes significativos a través de la resolución de problemas. Todos estos aprendizajes serán alcanzados siempre dentro de un ambiente de cordialidad y respeto en el aula.

**IV. PRODUCTOS**

- Portafolio con problemas resueltos por los estudiantes en cada una de las sesiones de aprendizaje.  
Representaciones pictóricas y simbólicas, a partir de la experiencia con material concreto.
- Educación para la equidad de género
- Responsabilidad
- Del 03 de octubre al 27 de Diciembre del 2016

**V. TEMA TRANSVERSAL**

**VI. VALORES**

**VII. DURACIÓN**

**VIII. APRENDIZAJES A LOGRAR:**

AREA	COMPETENCIAS	CAPACIDADES	CONOCIMIEN TOS	INDICADORES DE LOGRO
<b>MATEMÁTICA</b>	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.	Comunica y representa ideas matemáticas.	Problemas de tipo cambio 1 Problemas de tipo cambio 2 Problemas de tipo combinación 1	- Expresa de forma oral o escrita el uso de los números en contextos de la vida diaria (conteo). - Elabora representaciones de cantidades de hasta veinte objetos, de forma vivencial, concreta (chapitas, piedritas, material Base Diez, regletas de colores), pictórica (dibujos), gráfica y simbólica (números, palabras, composición y descomposición aditiva).
		Elabora y usa estrategias.	Problemas de tipo combinación 2 Problemas de tipo igualdad 1	- Emplea procedimientos para contar cantidades de hasta noventa objetos. - Usa la simulación al resolver problemas aditivos con resultados hasta 90.
		Matematiza situaciones.		- Identifica datos en situaciones de una etapa que demandan acciones de juntar (combinación 1), agregar (cambio 1), con cantidades de hasta diez objetos, expresándolos en un modelo de solución aditiva, con soporte concreto o pictórico. - Identifica datos en situaciones de una etapa que demandan acciones de igualar con cantidades de hasta 20 objetos, expresándolos en un modelo de solución aditiva, con soporte concreto o pictórico. - Identifica datos en situaciones de dos etapas que combinen acciones de juntar - juntar, con cantidades de hasta 20 objetos, expresándolos en un modelo de solución aditiva, con soporte concreto o pictórico.
		Razona y argumenta generando ideas matemáticas.		Explica a través de ejemplos, con apoyo concreto o gráfico, los significados sobre las operaciones de adición y lo que comprende de la propiedad de la sustracción como operación inversa a la adición.
	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de regularidad, equivalencia y cambio.	Matematiza situaciones.	Patrones de repetición	Identifica elementos que se repiten en problemas de regularidad (situaciones con material concreto) y expresa lo hallado en un patrón de repetición con un criterio.
		Comunica y representa ideas matemáticas.		Describe con lenguaje cotidiano la regla de formación de un patrón de repetición.

		Elabora y usa estrategias.		Emplea algunas estrategias heurísticas (ensayo y error) para ampliar o crear patrones de repetición con un criterio.
Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre.	Matematiza situaciones.	Comunica y representa ideas matemáticas.	Figuras bidimensionales  Figuras tridimensionales	Realiza preguntas sencillas a sus compañeros para recolectar datos.
				Transita de una representación a otra: de tablas de conteo a pictogramas y de tablas de conteo a gráficos de barras.
	Actúa y piensa matemáticamente en situaciones de forma, movimiento y localización.	Matematiza situaciones.		Comunica y representa ideas matemáticas.
Comunica y representa ideas matemáticas.		Elabora y usa estrategias.	Expresa la medida de longitud de los objetos usando su cuerpo: dedos, manos, pies, pasos, y objetos como clips, lápices, palillos, etc. Emplea materiales concretos para construir formas bidimensionales con el modelo presente según sus características y medidas. Expresa la medida de superficie de los objetos usando unidades arbitrarias con objetos: cajas, papeles, libros, etc.	
				Representa los objetos de su entorno de forma bidimensional o plana con material concreto (geoplano, bloques lógicos) y con dibujos a mano alzada sin instrumentos.

**IX. MATERIALES BÁSICOS Y RECURSOS A UTILIZAR EN LA UNIDAD**

- Cuaderno de trabajo.
- Material Base Diez, bloques lógicos y otros materiales concretos del sector de Matemática.
- Materiales para resolver problemas

**X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

Ministerio de Educación. (2015). Rutas del Aprendizaje. Área curricular de Matemática. III ciclo. Lima.

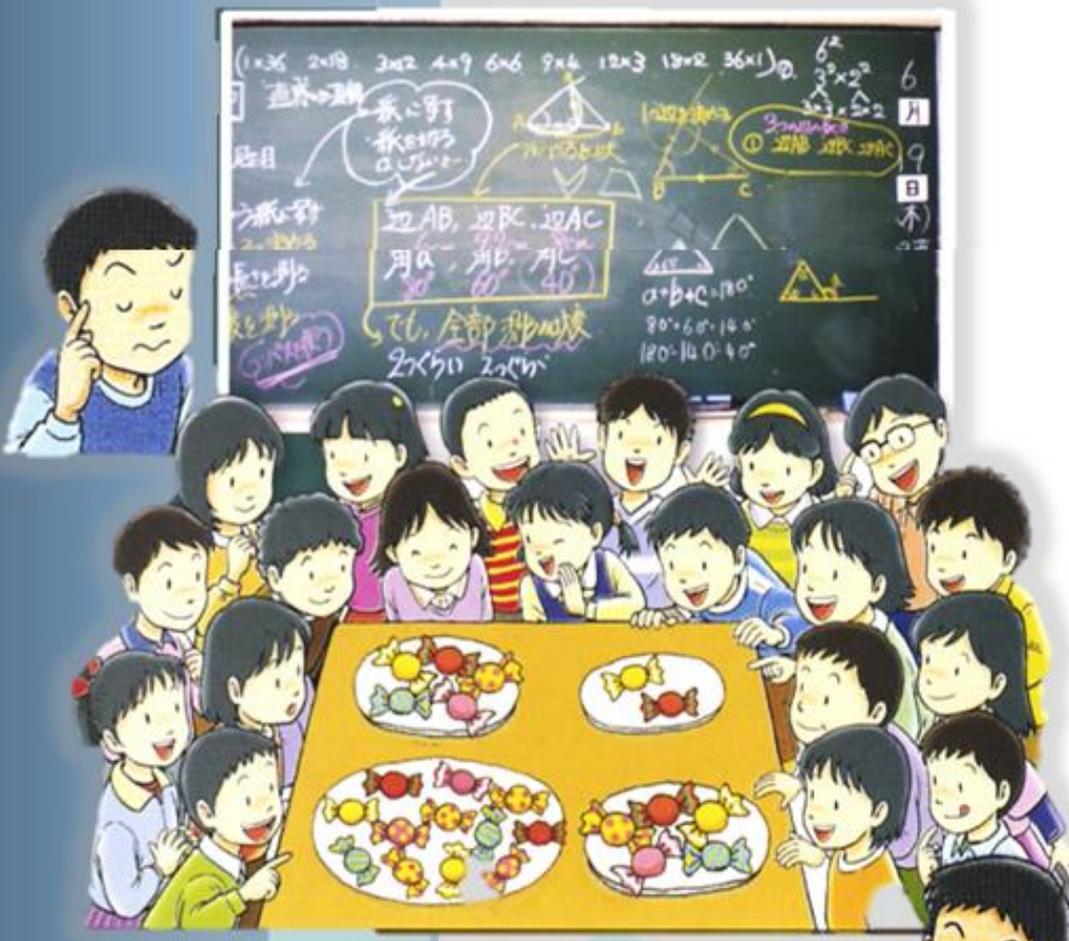
Anexo 4. Sesiones de aprendizaje

# KJ = RESOL

Primer grado de educación primaria



## PROGRAMA DE REFUERZO



**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS ADITIVOS Y SUSTRACTIVOS**

---

**PRIMER GRADO DE PRIMARIA**





## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01



### NOMBRE DE LA SESIÓN: REPRESENTANDO CANTIDADES GRÁFICA Y SIMBÓLICAMENTE

ÁREA: MATEMÁTICA	FECHA: 04 - 10 - 2016
GRADO Y SECCIÓN: PRIMERO "A"	PROF. KARINA JESSICA CHOQUE ITO
DURACIÓN: 270 MINUTOS	VALOR: RESPETO

ESTANDAR DE APRENDIZAJE (Nivel de la competencia esperado al final del ciclo III)		
Resuelve problemas referidos a acciones de juntar, separar, agregar, quitar, igualar y comparar cantidades; y las traduce a expresiones de adición y sustracción. Emplea estrategias diversas y procedimientos de cálculo y comparación de cantidades. Explica por qué debe sumar o restar en una situación y su proceso de resolución.		
COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
"RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD"	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traduce cantidades a expresiones numéricas.</li> <li>Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.</li> <li>Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establece relaciones entre datos y acciones de agregar, quitar y juntar cantidades, y las transforma en expresiones numéricas de adición o sustracción con números naturales hasta de dos cifras.</li> <li>Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico (números, signos y expresiones verbales) su comprensión de la decena como grupo de diez unidades y de las operaciones de adición y sustracción con números hasta de dos cifras.</li> </ul>
APRENDIZAJE ESPERADO		Que los niños representen cantidades de hasta dos dígitos gráfica y simbólicamente.

### SECUENCIA DIDÁCTICA

PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS	MATERIALES	TIEMPO
<b>INICIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Da inicio a la sesión de aprendizaje conversando con los estudiantes sobre las cosas que observan en el salón y pregúntales acerca de su ubicación ¿Dónde están los plumones?, ¿Dónde está la pizarra?, ¿Qué forma tienen?</li> <li>Recoge los saberes previos a través del juego "veo, veo". (Ubica con anterioridad en empaques distintos los materiales del base 10 "unidades, decenas, centenas, unidades de millar" en distintos lugares del salón). Por ejemplo ¡veo, veo debajo de la mesa de...unos...! (Pide que algún niño identifique lo que se encuentra ahí); ¡Veo, veo encima de mi escritorio un...! (Pide que alguna niña identifique lo que se encuentra ahí). Veo, veo delante de María a...!, etc. (Junta el base 10 en un lugar visible)</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Antes de distribuir los materiales a cada niño debes de acordar con los niños y las niñas las normas de convivencia.</li> </ul> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>NORMAS DE CONVIVENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Escuchar y respetar la opinión de los demás.</li> <li>Ser solidarios al trabajar</li> </ul> </div>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Genera el <b>conflicto cognitivo</b> preguntando: ¿Cómo se llaman estos materiales?, ¿Para qué sirven?, ¿Qué representan?, ¿Podremos usarlas para las matemática?, ¿Cómo?</li> </ul>	Material base 10	15 min

**PROCESO DE DESARROLLO**

- Luego comunica el **propósito de la sesión**: Hoy aprenderemos a representar cantidades gráficamente y simbólicamente, para lo que usaremos una hoja de guía y el material base 10.
- Pide el apoyo de 6 estudiantes para que distribuyan los materiales en el siguiente orden:

20 unidades  
10 decenas  
5 centenas

- Una vez distribuido pídeles que lo manipulen de forma libre, que armen figuras (casa, pescado, árbol,...), luego de forma guiada (necesitamos 5 unidades y muéstrales la unidad en forma concreta, 4 decenas y muéstrales una decena, 3 centenas y muéstrales la centena, según la figura que armaran) y explícales que todo es el material base 10 y menciónales que lo creo Dienes.

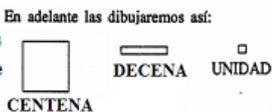


- Luego pídeles que dibujen cada una de las piezas en la hoja de trabajo y explícales los detalles de cada uno mediante el material concreto (con ayuda de la regla medir, colocar y contar número de unidades que caben en la decena o centena), para luego escribirlos en la hoja de trabajo.

• Dibuja aquí cada una de las piezas.

- El cubo pequeño, mide 1cm vale 1. Se llama Unidad
- La barra, mide 10cm y vale 10 Unidades. Se llama Decena
- La placa equivale a 10 Decenas o 100 unidades. Se llama Centena

- Establezcan con ayuda de los estudiantes gráficos sencillos que dibujaran al referirse de forma gráfica la unidad, decena o centena.



- En seguida muéstrales el tablero de valor posicional (T.V.P.), y bríndales a cada estudiante en copia forrada con cinta de embalaje y que la ubiquen junto al material base 10; pídeles que lean la consigna, luego léasela una vez más y oriéntalos para que planteen sus **estrategias de solución**. Pregúntales: ¿Qué harán para saber qué número es?, ¿Con qué materiales pueden resolver el problema? Observa y registra en tu diario pedagógico las acciones que realizan para hallar la solución y escribe en la pizarra sus estrategias de solución. **Felicítalos**.

Representa el 23 gráficamente.



- Para asegurar que **comprendan la consigna** pregunten: ¿Qué número nos dice que grafiquemos?, ¿Cómo lo hacemos en el TVP?, ¿Dónde ubicamos el 3, en unidades, decenas o centenas?, ¿Y el 2?, ¿Cómo lo dibujamos? De modo que también lo realizan de forma simbólica.

- Vuelve a ejemplificar cuantas veces sea necesario también de forma inversa es decir dar los gráficos y preguntar por el número que se forma. Deja que resuelvan solos las siguientes consignas y apoya a los que lo necesitan.

Coge tres decenas y 7 unidades ¿Qué número formaste?  
Representa el número veinticinco Gráficamente.  
Representa: en un prado hay 54 ovejas.

- Problema redactado en papelógrafo.

- Limpia tiempo.

245 min.

-Tiras de papelógrafo.

- Limpia tiempo. Material base 10

-Tablero de valor posicional

-Ficha de registro

-Tira de papelógrafo

-Ficha de trabajo

<p><b>PROCESO DE DESARROLLO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Formaliza</b> los aprendizajes de los estudiantes con algunas preguntas: ¿qué problema solucionaron?, ¿qué objetos utilizaron para solucionar el problema?, ¿qué hicieron para representar? A partir de las respuestas de los estudiantes, explica que las fichas del base diez representan de forma gráfica los números el cubo pequeño blanco representa la unidad y vale 1, la barra larga naranja representa la decena y vale 10 unidades y la placa verde representa la centena y vale 100 unidades y que se puede trabajar con apoyo del tablero de valor posicional. Realiza la demostración con material concreto para que los estudiantes comprendan el proceso realizado.</li> <li>• <b>Reflexiona</b> con los niños y las niñas sobre los procesos y estrategias seguidos para solucionar las consignas. Pregúntales: ¿qué hicieron?, ¿los materiales usados les ayudaron a solucionar el problema?, ¿cómo? <b>Felicítalos.</b></li> <li>• Plantea <b>otras consignas</b> e invita a los estudiantes a que los resuelvan individualmente siguiendo la hoja trabajo. Para ello entrégales los materiales concretos. Observa y anota en tu diario pedagógico las acciones de los estudiantes.</li> </ul> <div data-bbox="507 846 938 952" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>En 1 centenas, 5 decenas y 8 unidades ¿ numero formas? Representa el número 52...</p> </div> <div data-bbox="507 974 912 1070" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>EN UNA CAJA 58 CHOCOLATES Y ME COMI 34</b></p> </div> <div data-bbox="938 835 1161 1099" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="438 1115 933 1160"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pídanles que exponga la solución del problema.</li> <li>• Pídanles que representes otros números.</li> </ul> </div>	<p>Material base 10 Hojas de trabajo Paeolografos</p>	
<p><b>CIERRE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversa con los niños y las niñas sobre qué aprendieron y cómo lo hicieron. Pregúntales: ¿fue fácil comprender la consigna?, ¿por qué?</li> <li>• <b>Felicítalos por el trabajo realizado.</b></li> <li>• Déjales la tarea a trabajar en casa</li> </ul> <div data-bbox="491 1303 1125 1377" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>UN CARRO LLEVA 72 PASAJEROS Y SUBEN 17</b></p> </div>	<p>- Recurso humano - Cuaderno de trabajo</p>	<p>10 min</p>

DOCENTE DE AULA



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02



### NOMBRE DE LA SESIÓN: PROBLEMAS DE CAMBIO 1 (COMBI VIAJERA)

ÁREA: MATEMÁTICA	FECHA: 06 – 10 - 2016
GRADO Y SECCIÓN: PRIMERO “A”	PROF. KARINA JESSICA CHOQUE ITO
DURACIÓN: 270 MINUTOS	VALOR: RESPETO

ESTANDAR DE APRENDIZAJE (Nivel de la competencia esperado al final del ciclo III)		
Resuelve problemas referidos a acciones de juntar, separar, agregar, quitar, igualar y comparar cantidades; y las traduce a expresiones de adición y sustracción. Emplea estrategias diversas y procedimientos de cálculo y comparación de cantidades. Explica por qué debe sumar o restar en una situación y su proceso de resolución.		
COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
<b>“RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD”</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Traduce cantidades a expresiones numéricas.</li> <li>▪ Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.</li> <li>▪ Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece relaciones entre datos y acciones de agregar, cantidades, y las transforma en expresiones numéricas de adición con números naturales de hasta dos cifras.</li> <li>• Emplea estrategias y procedimientos heurísticos.</li> <li>• Propone acciones para resolver problemas.</li> <li>• Explica los pasos que siguió en la resolución de un problema de cambio 1, con apoyo de material concreto.</li> <li>• Crea problemas de cambio 1.</li> </ul>
<b>APRENDIZAJE ESPERADO</b>		Que los niños resuelvan problemas de cambio 1 con resultado desconocido.

SECUENCIA DIDÁCTICA			
PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS	MATERIALES	TIEMPO
<b>INICIO</b> 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da inicio a la sesión de aprendizaje <b>conversando</b> con los estudiantes sobre los diferentes juegos que realizaron en otras sesiones. Pregúntales ¿Cuál de los juegos les gustó más?, ¿En qué juego se divirtieron más? ¿Por qué?, ¿Les gustaría ser espías matemáticos y vencer a los enemigos?, proponles enseñarles y bríndales sus antifaces.</li> <li>• Antes de distribuir los materiales debes de acordar con los niños y las niñas las <b>normas de convivencia</b> que los ayudarán a trabajar y a aprender mejor.                         <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>NORMAS DE CONVIVENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Participar en el juego con respeto.</li> <li>o Usar los materiales con cuidado durante el juego.</li> </ul> </div> </li> <li>• Recoge los <b>saberes previos</b> de los estudiantes sobre la noción de suma como juntar. Para ello, bríndales materiales concretos como el material base 10 o chapitas, piedritas, semillas, etc, e indícales que realicen acciones de juntar (Tomen 4 unidades, agréguele 3 ¿Cuántas unidades tienen?); Observa y registra en tu diario pedagógico las acciones que realizan para saber cuántas unidades hay. <b>Felicitálos.</b></li> <li>• Genera el <b>conflicto cognitivo</b> preguntándoles ¿Qué es un problema? Y luego ejemplifica varios problemas (abrir la puerta, ropa sucia, puerta cerrada, entre otros pidiendo soluciones)</li> </ul>	Material base 10 Tapitas Piedritas semillas	20 min



<p><b>PROCESO DE DESARROLLO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luego comunica el <b>propósito de la sesión</b>: Hoy aprenderemos a resolver problemas de cambio 1, para lo que usaremos los materiales concretos del aula y usando la estrategia de la combi viajera.</li> <li>• Plantea a los estudiantes el siguiente problema:             <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">                 Andrea tiene 25 galletas, su hermana Lucia le regala 4 más. ¿Cuántas galletas tiene Andrea ahora en total?             </div>  </li> <li>• Pídeles a los estudiantes que lean el problema, luego léasela una vez más y orientalos para que planteen sus <b>estrategias de solución</b>. Pregúntales: ¿Qué harán para saber cuántas galletas tiene Andrea ahora?, ¿Con qué materiales pueden resolver el problema? Observa y registra en tu diario pedagógico las acciones que realizan para hallar la solución y escribe en la pizarra sus estrategias de solución: representar el problema, dibujar el problema, realizar operaciones. <b>Felicítalos</b>.</li> <li>• Muéstrales a los estudiantes las estrategias que podemos usar para resolver el problema y explica cada una de ellas: “actuar”, “graficar” y “operar”.             <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>Actuar:</b> Se escenifica o simula el problema.  <b>Graficar:</b> Se hacen dibujos, gráficos o figuras.  <b>Operar:</b> Se hacen operaciones de adición o sustracción.</p> </div>  </li> <li>• Forma <b>pequeños grupos</b> y bríndales los materiales concretos a utilizar realizados con anterioridad (<b>ANEXO 1</b>), (carros viajeros, títeres, material base 10) para que ejecuten las estrategias de solución y resuelvan el problema.</li> <li>• Proporciona la hoja de resolución de problemas (<b>ANEXO 2</b>) y orienta a los estudiantes a utilizar las tres estrategias. Para ello relea el problema (mensaje secreto) y pregúntales: ¿Cuál es la pregunta? (Subrayen de color verde), ¿Qué personajes tiene? (Subrayen de color rojo y escríbanlos) ¿Qué datos nos dan de ellos? (Subrayen de azul y escríbanlos). Para asegurar que <b>comprendan el problema</b> pregunten: ¿Cuántas galletas tiene Andrea?, ¿Cuántas galletas le regalo su hermana Lucia?, ¿qué nos piden averiguar?</li> <li>• Primero se utilizara la estrategia <b>ACTUAR</b> para lo que se escoge a los actores, se les brinda las máscaras y monitorea la escenificación. Mientras ello los demás estudiantes colocaran a los personajes (Títeres) en las combis viajeras y representan la historia colocando con las unidades y decenas del material base 10 agregando según se les indica. Una vez finalizada la actuación se cuentan las galletas que tiene Andrea en la actuación y se pide habrán las combis viajeras y verifiquen si los actores hallaron bien el resultado (Lograron descifrar en mensaje secreto).</li> <li>• Luego lo representan mediante dibujos en la hoja de resolución de problemas que se les dio anteriormente.</li> <li>• Pídeles a los estudiantes calculen el resultado sin hacer operaciones utilizando la estrategia <b>GRÁFICAR</b>, por lo que debes de preguntar: ¿Cuántas galletas tiene Andrea? (Se dibuja el tablero de valor posicional, ubica el número y luego se pega la cantidad con grafico material base 10 en la pizarra y los niños dibujan), ¿Cuántas galletas le regala Lucia? (Se dibuja el tablero de valor posicional, ubica el número y se pega la cantidad con gráfico material base 10 en la pizarra y los niños dibujan) ¿Cuál es la pregunta?, ¿Cuál es la respuesta?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problema redactado en papelógrafo.</li> <li>- Limpia tipo.</li> <li>- Tiras de papelógrafo.</li> <li>- Limpia tipo.</li> <li>-03 Paletas</li> <li>-Paletas</li> <li>-Material multibase en Cartulina</li> <li>-Ficha de registro</li> <li>-Tira de papelógrafo</li> <li>-Ficha de trabajo</li> </ul>
-------------------------------------	---	---

240 min.

<p><b>PROCESO DE DESARROLLO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luego pasan a la estrategia <b>OPERAR</b>. Los estudiantes responden: ¿Andrea tendrá más o menos? (Pintan recuadro), ¿Qué tienen que hacer: juntar o quitar? (Pintan recuadro), ¿Qué operación matemática se puede hacer? ¿Suma o resta? (Pintan recuadro) ¿Por qué? ¿Qué números vamos a usar? ¿Qué número va primero? (Escriben en la hoja de resolución de problemas) ¿Qué número va debajo? (Escriben), colocan el signo (+), efectúan la operación y escriben la respuesta.</li> <li>• Se pregunta: ¿Los resultados anteriores son iguales? (Pintan el recuadro).</li> <li>• <b>Formaliza</b> los aprendizajes de los estudiantes con algunas preguntas: ¿qué problema solucionaron?, ¿qué objetos utilizaron para solucionar el problema?, ¿qué hicieron para saber cuántas galletas tiene Andrea ahora? A partir de las respuestas de los estudiantes, explica que para solucionar el problema tuvieron que juntar las cantidades de galletas que tenía Andrea con las galletas que le regalo Lucia para luego contarlas y saber cuántas galletas tiene Andrea en total. Realiza la demostración con material concreto para que los estudiantes comprendan el proceso de juntar las cantidades para saber la cantidad total.</li> <li>• <b>Reflexiona</b> con los niños y las niñas sobre los procesos y estrategias seguidos para solucionar el problema. Pregúntales: ¿qué hicieron?, ¿los materiales usados les ayudaron a solucionar el problema?, ¿cómo? <b>Felicitálos.</b></li> <li>• Plantea <b>otros problemas</b> e invita a los estudiantes a que los resuelvan individualmente siguiendo la hoja de resolución de problemas. Para ello entrégales los materiales concretos. Observa y anota en tu diario pedagógico las acciones de los estudiantes.</li> </ul> <div data-bbox="973 443 1173 784" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="475 1055 887 1160" data-label="Text"> <p>Un pollito tenía 15 gusanos y su mamá le regalo 23 gusanos más ¿Cuántos gusanos tiene el pollito</p> </div> <div data-bbox="901 1048 1101 1160" data-label="Image"> </div>		
<p><b>CIERRE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pidanles que exponga la solución del problema.</b></li> <li>• Conversa con los niños y las niñas sobre qué aprendieron y cómo lo hicieron. Pregúntales: ¿qué hicieron para saber cuántos gusanos tiene el pollito en total?, ¿fue fácil comprender el problema?, ¿por qué?</li> <li>• <b>Felicitálos por el trabajo realizado.</b></li> <li>• Déjales la tarea a trabajar en casa</li> </ul> <div data-bbox="528 1384 1166 1462" data-label="Text"> <p>Pepe compró 34 gallinas luego su abuelita le regalo 32 gallinas más ¿Cuántas gallinas tiene Pepe?</p> </div> <div data-bbox="528 1485 1166 1563" data-label="Text"> <p>Liliana tiene 28 taps y gana 61 taps más ¿Cuántos taps tiene ahora Lilian en total?</p> </div>	<p>- Recurso humano - Cuaderno de trabajo</p>	<p>10 min</p>

DOCENTE DE AULA



## SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03



**NOMBRE DE LA SESIÓN:** PROBLEMAS DE CAMBIO 1 (CAMINO NUMÉRICO)

ÁREA: MATEMÁTICA	FECHA: 11 – 10 - 2016
GRADO Y SECCIÓN: PRIMERO “A”	PROF. KARINA JESSICA CHOQUE ITO
DURACIÓN: 270 MINUTOS	VALOR: RESPETO

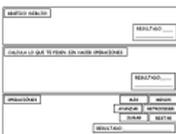
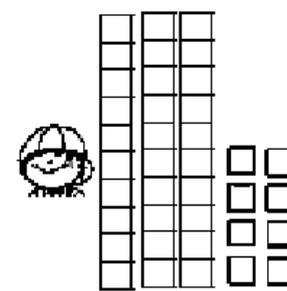
### ESTANDAR DE APRENDIZAJE (Nivel de la competencia esperado al final del ciclo III)

Resuelve problemas referidos a acciones de juntar, separar, agregar, quitar, igualar y comparar cantidades; y las traduce a expresiones de adición y sustracción. Emplea estrategias diversas y procedimientos de cálculo y comparación de cantidades. Explica por qué debe sumar o restar en una situación y su proceso de resolución.

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
<b>“RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD”</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traduce cantidades a expresiones numéricas.</li> <li>Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.</li> <li>Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establece relaciones entre datos y acciones de avanzar cantidades, y las transforma en expresiones numéricas sustracción con números naturales de hasta dos cifras.</li> <li>Emplea estrategias y procedimientos heurísticos.</li> <li>Propone acciones para resolver problemas.</li> <li>Explica los pasos que siguió en la resolución de un problema de cambio 1, con apoyo de material concreto.</li> <li>Crea problemas de cambio 1.</li> </ul>
<b>APRENDIZAJE ESPERADO</b>	Que los niños resuelvan problemas de cambio 1 con resultado desconocido.	

### SECUENCIA DIDÁCTICA

PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS	MATERIALES	TIEMPO
<p><b>INICIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Da inicio a la sesión de aprendizaje con la dinámica “Descubriendo la imagen secreta”. (Coloca sobre el camino numérico números del 1 al 30 de modo que lo cubran). Pide a los estudiantes que escojan un número y lo retiren de su lugar hasta que la imagen este completamente descubierta. Luego de ello conversa con ellos acerca del juego y pregúntales ¿Para poder jugar, que necesitamos?, ¿Cómo se juega?</li> <li>Antes de distribuir los materiales debes de acordar con los niños y las niñas las <b>normas de convivencia</b> que los ayudarán a trabajar y a aprender mejor.</li> </ul> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p align="center"><b>NORMAS DE CONVIVENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Participar en el juego con respeto.</li> <li>Usar los materiales con cuidado durante el juego.</li> </ul> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recoge los <b>saberes previos</b> de los estudiantes sobre la noción de suma como avanzar. Para ello, bríndales a cada uno un camino numérico, un dado y una gema; e indícales que realicen acciones de avanzar (Ubiquen la gema en el número 5 y avancen 3 espacios ¿A qué casilla llegaron?); Observa y registra en tu diario pedagógico las acciones. <b>Felicítalos.</b></li> </ul>		--camino numérico Dado Gema	10 min

<p><b>PROCESO DE DESARROLLO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luego comunica el <b>propósito de la sesión</b>: Hoy aprenderemos a resolver problemas de cambio 1 con ayuda del camino numérico.</li> <li>• Forma 3 grupos grandes y continua con el juego con ayuda de un dado grande que todos visualizaran en una competencia entre grupos (pide a un integrante lance el dado y que todo el grupo avance según este indica) ganando el grupo que llegue primero a la meta. Guíalos en cada momento.</li> <li>• Plantea a los estudiantes el siguiente problema:             <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                 Marisol juega en el camino numérico. Ella está en la casilla 33. Si lanza el dado y sale 5. <b>¿Hasta qué casilla avanzara?</b> </div>  </li> <li>• Pídeles a los estudiantes que lean el problema, luego léasela una vez más y orientalos para que planteen sus <b>estrategias de solución</b>. Pregúntales: ¿Qué harán para saber hasta que casilla avanzara?, ¿Con qué materiales pueden resolver el problema? Observa y registra en tu diario pedagógico las acciones que realizan para hallar la solución y escribe en la pizarra sus estrategias de solución: representar el problema, dibujar el problema, realizar operaciones. <b>Felicítalos</b>.</li> <li>• Muéstrales a los estudiantes las estrategias que utilizaremos para resolver el problema y explica cada una de ellas: "graficar" y "operar".             <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <b>Graficar:</b> Se hacen dibujos, gráficos o figuras.             </div>  </li> <li>• Proporciona la plantilla de resolución de problemas (<b>ANEXO</b>) y orienta a los estudiantes a utilizar las estrategias. Para ello relea el problema (mensaje secreto) y pregúntales: ¿Cuál es la pregunta? (Subrayen de color verde), ¿En qué casilla esta?, ¿Cuánto salió en el dado? (Subrayen de color rojo y escríbanlos). Para asegurar que <b>comprendan el problema</b> pregunten: ¿En qué casilla estaba?, ¿Cuánto salió en el dado?, ¿qué nos piden averiguar?</li> <li>• Primero se utilizara la estrategia <b>ACTUAR</b> para lo que se escoge a los actores, se les brinda las máscaras y monitorea la escenificación. Mientras ello los demás estudiantes colocaran a los personajes (Titeres) en las combis viajeras y representan la historia colocando con las unidades y decenas del material base 10 agregando según se les indica. Una vez finalizada la actuación se cuentan las galletas que tiene Andrea en la actuación y se pide habrán las combis viajeras y verifiquen si los actores hallaron bien el resultado (Lograron descifrar en mensaje secreto).             <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">                 33 34 35 36 37 38 □             </div> </li> <li>• Luego lo representan mediante dibujos en la plantilla de resolución de problemas que se les dio anteriormente.             <div style="margin: 5px 0;">                 Pídeles a los estudiantes calculen el resultado sin hacer operaciones utilizando la estrategia <b>GRÁFICAR</b>, por lo que debes de preguntar: ¿En qué casilla esta? (Se dibuja el tablero de valor posicional, ubica el número y luego se pega la cantidad con grafico material base 10 en la pizarra y los niños dibujan), ¿Cuánto salió en el dado? (Se dibuja el tablero de valor posicional, ubica             </div>  </li> </ul>	<p>- Problema redactado en papelógrafo.</p> <p>- Limpia tipo.</p> <p>- Tiras de papelógrafo.</p> <p>- Limpia tipo.</p> <p>-03 Paletas</p> <p>-Paletas</p> <p>-Material multibase en Cartulina</p> <p>-Ficha de registro</p> <p>-Tira de papelógrafo</p> <p>-Ficha de trabajo</p>	<p>75 min.</p>
-------------------------------------	---	--	----------------

<p><b>PROCESO O DESARROLLO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Luego pasan a la estrategia <b>OPERAR</b>. Los estudiantes responden: ¿Marisol tiene que avanzar o retroceder? (Pintan recuadro), ¿Qué operación matemática se puede hacer? ¿Suma o resta? (Pintan recuadro) ¿Por qué? ¿Qué números vamos a usar? ¿Qué número va primero? (Escriben en la hoja de resolución de problemas) ¿Qué número va debajo? (Escriben), colocan el signo (+), efectúan la operación y escriben la respuesta.</li> <li>Se pregunta: ¿Los resultados anteriores son iguales? (Pintan el recuadro).</li> <li><b>Formaliza</b> los aprendizajes de los estudiantes con algunas preguntas: ¿qué problema solucionaron?, ¿qué objetos utilizaron para solucionar el problema?, ¿qué hicieron para saber a qué casilla avanzo? A partir de las respuestas de los estudiantes, explica que para solucionar el problema tuvieron que avanzar a partir de una cantidad que nos dieron y que al avanzar se relaciona con la adición y así saber hasta que casilla llego. Realiza la demostración con material concreto para que los estudiantes comprendan el proceso de avanzar según la cantidad que indica y para saber la casilla a la que llego.</li> <li><b>Reflexiona</b> con los niños y las niñas sobre los procesos y estrategias seguidos para solucionar el problema. Pregúntales: ¿qué hicieron?, ¿los materiales usados les ayudaron a solucionar el problema?, ¿cómo? <b>Felicítalos</b>.</li> <li>Plantea <b>otros problemas</b> e invita a los estudiantes a que los resuelvan individualmente siguiendo la plantilla de resolución de problemas Para ello entrégales los materiales concretos. Observa y anota en tu diario pedagógico las acciones de los estudiantes.</li> </ul> <div data-bbox="766 705 1101 869" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="416 1010 1027 1093" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Lucas juega en el camino numérico. Él está en la casilla 51. Si lanza el dado y sale 6. ¿Hasta qué casilla avanzara?</p> </div>	<p>Camino numérico</p>	
<p><b>CIERRE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pidanles que inventen un problema similar y lo expongan.</li> <li><b>Felicítalos por el trabajo realizado.</b></li> <li>Déjales la tarea a trabajar en casa</li> </ul> <div data-bbox="437 1205 1050 1288" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Jorge juega en el camino numérico. Él está en la casilla 92. Si lanza el dado y sale 6. ¿Hasta qué casilla avanzara?</p> </div> <div data-bbox="437 1323 1050 1406" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Nicol juega en el camino numérico. Ella está en la casilla 22. Si lanza el dado y sale 4. ¿Hasta qué casilla avanzara?</p> </div>	<p>- Recurso humano - Cuaderno de trabajo</p>	<p>5 min</p>

DOCENTE DE AULA