

**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y EDUCACIÓN  
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN**

**TESIS**

**INFLUENCIA DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN LA  
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN  
ESTUDIANTES DE LAS INSTITUCIONES  
EDUCATIVAS PRIMARIAS DEL  
DISTRITO DE ILAVE - 2016.**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
VELEZ GALLEGOS EMILIO**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN  
EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN:  
MATEMÁTICA**

**PUNO – PERÚ**

**2016**

## **Dedicatoria**

A quienes me dieron esta profesión e inculcaron valores; mis padres ejemplo a seguir y admirar.

## **Agradecimiento**

A las autoridades de la Universidad Alas Peruanas, a los maestros que con sus enseñanzas fortalecen mi profesión.

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como **propósito**, determinar Determinar la relación que existe en el uso de las estrategias metodológicas con la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado de las Instituciones Educativas Primarios del distrito de llave en el año 2016. La **hipótesis** siguiente; La relación que existe en el uso de las estrategias metodológicas es positivo baja con la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado de las Instituciones Educativas Primarias del distrito de llave en el año 2016. **El método** de investigación que se asumió, como tipo de investigación es el no experimental descriptivo; la **muestra** de estudio lo constituyen La muestra se seleccionará utilizando el muestreo probabilístico estratificado, en el caso de los estudiantes, en el caso de los docentes se considerará a 35 docentes. Para dicho propósito se ha utilizado como técnica de recolección de datos que asume el estudio es la encuesta por cuestionario.

Se concluye: La relación que existe en el uso de las estrategias metodológicas aplicadas por los docentes es positivo baja con la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado de las Instituciones Educativas Primarias del distrito de llave, se observa que la correlación que existe con el estadístico de prueba "r" de Pearson se logra el 0.442 con una significancia de 0.01 bilateral, ponderando el valor se logra 20% entonces el uso de estrategias metodológicas matemáticos por los docentes, se debe a la resolución de problemas matemáticas por los estudiantes y viceversa en un 20%.

**Palabras Claves:** estrategias, metodológicas, resolución, problemas, matemáticos.

## ABSTRACT

The present study had like purpose, determining to Determine the existing relation in the use of strategies metodológicas with the problem solving in the students of the second grade of the Educational Primary Institutions of Ilave's district mathematical in the year 2016. The hypothesis following; The existing relation in the use of strategies metodológicas fall with the problem solving in the students of the second grade of the Educational Primary Institutions of Ilave's district mathematical in the year is positive 2016. The method of investigation that was assumed, like type of investigation is the experimental descriptive no; You show her of study constitute it The Sign will be selected utilizing the stratified probability sampling, in the event of the students, in the event of the teachers 35 teachers will be considered. It has been utilized like technique of collection of data that the study assumes for the aforementioned purpose it is the opinion poll for questionnaire.

One comes to an end : The existing relation in the use of strategies metodológicas applied by the teachers fall with the problem solving in the students of the second grade of the Educational Primary Institutions of Ilave's district mathematical is positive, it is observed than the existing correlation with the statistician of proof the 0,442 with a significancia of 0,01 bilateral, pondering the value gets Pearson's r you get 20 % then the use of strategies mathematical metodológicas for the teachers, mathematics for the students are owed to the problem solving and vice versa in a 20 %.

**Key words:** Strategies, metodológicas, resolution, problems, mathematicians.

## ÍNDICE

CARATULA.....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE .....	vi
INTRODUCCIÓN.....	viii

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	10
1.2. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
1.2.1 Delimitación social .....	11
1.2.2. Delimitación temporal .....	11
1.2.3. Delimitación espacial .....	11
1.3. PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN .....	11
1.3.1. Problema General .....	11
1.3.2. Problemas Específicos .....	11
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	12
1.4.1 Objetivo General.....	12
1.4.2 Objetivos Específicos .....	12
1.5 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN .....	12
1.5.1 Hipótesis General.....	12
1.5.2 Hipótesis Específicas .....	13
1.5.3 Identificación y Clasificación de Variables e Indicadores .....	13
1.6 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN .....	13
1.6.1 Tipo de Investigación.....	13
1.6.2 Nivel de Investigación.....	13
1.6.3 Método de investigación .....	14
1.6.4. Diseño de la investigación .....	14
1.7. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN .....	14

1.7.1 Población .....	14
1.7.2 Muestra .....	14
1.8 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	14
1.8.1 Técnicas .....	15
1.8.2. Instrumentos.....	15
1.9 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
1.9.1. Justificación de la Investigación.....	15

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	20
2.2 BASES TEÓRICAS.....	29
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	57

## **CAPÍTULO III**

### **PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

3.1. TABLAS Y GRAFICAS ESTADÍSTICAS .....	59
3.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS .....	73
CONCLUSIONES.....	84
RECOMENDACIONES .....	86
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	87
ANEXOS.....	90
Ficha de observación .....	91

## INTRODUCCIÓN

Existen escuelas rurales públicas e incluso en regiones y zonas con alto índice de pobreza, exhiben un buen rendimiento. Si bien es cierto son pocos, su sola existencia demuestra que las dificultades propias de determinados contextos sociales no son una causa determinante del bajo rendimiento escolar. Las matemáticas son importantes porque busca desarrollar la capacidad del pensamiento del estudiante, permitiéndole determinar hechos, establecer relaciones, deducir consecuencias, potenciar su razonamiento, promover la expresión, elaboración y apreciación de patrones y regularidades; lograr que cada estudiante participe en la construcción de su conocimiento matemático, estimular el trabajo cooperativo, el ejercicio participativo, la colaboración la discusión y la defensa de las propias ideas.

Para el desarrollo de aplicación y ejecución del presente trabajo de investigación, el informe está estructurado en tres capítulos, como sigue:

**Capítulo I: Planteamiento del Problema;** se ubica la descripción del problema; se plantea la teoría, exigencia para todos los que tenemos la responsabilidad de diseñar y conducir un determinado proceso educativo. Sobre todo si se trata de enriquecer la experiencia del educando. Delimitación de la investigación, problema de investigación, objetivo de investigación, hipótesis de la investigación, identificación y clasificación de variables; metodología de la investigación; tipo y nivel de investigación, método y diseño de la investigación, población y muestra técnicas e instrumentos para la recolección de datos y justificación importancia y limitaciones de investigación.

**Capítulo II: Marco Teórico;** como primera instancia se presentan algunos antecedentes que guardan relación y orienta el trabajo de investigación; en el sustento teórico, se presentan algunas teorías básicas de los diferentes autores involucrados en el quehacer educativo, principalmente en lo referente a las estrategias metodológicas con la resolución de problemas matemáticos, para su uso teórico, organizativo y práctico que se deben de tener presente en

la labor del docente; se considera la definición conceptual.

**Capítulo III: Presentación, análisis e interpretación de resultados;** se considera el cuadros que contiene las variables en estudio con sus respectivas dimensiones, tabla de frecuencia y gráficos estadísticos para realizar la interpretación de los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación y probar la hipótesis que se plantea, para llegar a las conclusiones y recomendaciones. Referencias Bibliográficas; se considera una relación de textos en orden alfabético de los autores en consulta del presente trabajo de investigación sobre las variables en estudio. Los anexos forman parte integrante de la investigación, en lo que se procesa según los resultados o reportes logrados según los objetivos propuestos.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

En nuestro país, se han llevado a cabo varias evaluaciones nacionales para determinar el nivel de logro de los estudiantes de los diferentes grados, en especial del segundo grado de educación primaria, respecto a comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos. Frente a ello la mayoría de los estudiantes del país no alcanza los niveles de logros esperados para el grado. Este resultado afecta a toda las clases sociales del país específicamente a los padres de familia y estudiantes de las instituciones educativas rurales, urbanas, estatales y no estatales.

El Ministerio de Educación tomó la decisión de realizar evaluaciones censales anuales en los primeros grados de primaria en las áreas de comunicación y matemática.

Las Evaluaciones Censales de Estudiantes – ECE son importantes porque nos proporciona información sobre el logro de los aprendizajes de cada estudiante evaluado. Las Evaluaciones Censales de Estudiantes – ECE son aplicadas a todos los estudiantes del segundo grado de educación primaria y estudiantes de cuarto grado de primaria del programa educación intercultural bilingüe que permiten saber en qué medida están aprendiendo lo esperado según el grado que

cursan, es decir para obtener información sobre cómo están los aprendizajes de los estudiantes de todas las regiones del país. Algunas evaluaciones se aplican solo a una muestra representativa de estudiantes, como es el caso de la evaluación internacional PISA. En ellas se aplican pruebas de rendimiento académico y otros instrumentos que permiten explicar a qué se deben los resultados mostrados por las pruebas de rendimiento escolar.

La Evaluación Censal de Estudiantes - ECE, del año 2013 tuvo entre sus objetivos conocer el nivel de logro de los estudiantes en Comprensión lectora y en matemáticas. Dicha evaluación estuvo dirigida a los estudiantes del segundo de educación primaria, por ser este el grado en que se espera que hayan consolidado el aprendizaje del dominio básico de algunos conceptos matemáticos fundamentales así como la resolución de problemas, como el uso de números y operaciones para la comprensión y resolución de problemas. Dichos aprendizajes permiten a los estudiantes el desarrollo progresivo de otras habilidades de mayor complejidad sobre las que se asentarán los posteriores aprendizajes. En este sentido, la evaluación alcanzó una cobertura del 99% de las Instituciones Educativas, con cinco o más estudiantes, y del 91% de la población estudiantil. (MED 2013)

De acuerdo a los resultados de sucesivas evaluaciones censales en el año 2013 a nivel nacional solo el 16.8% logró el nivel satisfactorio, ello demuestra, que 1,6 de cada 10 niños del segundo grado usa los números y las operaciones para resolver diversas situaciones problemáticas. Por otro lado, dentro de nuestra región Puno se alcanzó el 16.3% con el logro satisfactorio, lo que demuestra que 1.6 de cada 10 estudiantes del 2° grado resuelven problemas de diversas situaciones matemáticas y dentro de la UGEL El Collao 1 de cada 10 estudiantes resuelven problemas de diversas situaciones, es decir satisfactoriamente han logrado lo esperado para el grado. Por lo tanto realizando un análisis de los resultados obtenidos nuestros estudiantes del segundo grado siguen con dificultades para resolver problemas de diversas situaciones.

Las estadísticas también revelan que existen escuelas rurales públicas e incluso

en regiones y zonas con alto índice de pobreza, exhiben un buen rendimiento. Si bien es cierto son pocos, su sola existencia demuestra que las dificultades propias de determinados contextos sociales no son una causa determinante del bajo rendimiento escolar.

Finalmente los resultados de esta evaluación se evidencia el gran reto que enfrenta el país: reducir las brechas de aprendizajes existentes a fin de que la totalidad de niños y niñas del Perú tengan acceso a la educación de calidad, a la que tiene derecho. Para ello, debe existir un trabajo integral y prioritario en revalorar la carrera docente, mejorar la infraestructura educativa, modernizar la gestión e implementar con estrategias de enseñanzas apropiadas y pertinentes para cada área.

## **1.2. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. Delimitación Espacial**

El presente estudio se delimita respecto a las Instituciones Educativas Primarios del distrito de llave

### **1.2.2. Delimitación temporal**

El estudio se realizó en el año 2016, entre los meses de marzo a abril.

### **1.2.3. Delimitación social**

El presente estudio se delimita según los estudiantes del segundo grado.

### **1.2.4. Delimitación conceptual**

Las teorías se centran solo en dos variables de estudio, las estrategias metodológicas con la resolución de problemas matemáticos.

## **1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cuál es la relación que existe en el uso de las estrategias metodológicas con la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado de las

Instituciones Educativas Primarios del distrito de llave en el año 2016?

### **1.3.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

¿Cuál es el nivel de uso de las estrategias metodológicas en los estudiantes del segundo grado en las Instituciones Educativas Primarios rurales del distrito de llave en el año 2016?

¿Cuál es el nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado de las Instituciones Educativas Primarias del distrito de llave - 2016?

## **1.4. OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la relación que existe en el uso de las estrategias metodológicas con la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado de las Instituciones Educativas Primarios del distrito de llave en el año 2016

### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a. Identificar el uso de las estrategias metodológicas en los docentes del segundo grado en las Instituciones Educativas Primarios rurales del distrito de llave.
- b. Determinar el nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del segundo grado en las Instituciones Educativas Primarios rurales del distrito de llave.

## **1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1. HIPÓTESIS GENERAL**

La relación que existe en el uso de las estrategias metodológicas es positivo baja con la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado de las Instituciones Educativas Primarias del distrito de llave en el año 2016

### 1.5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS

El nivel de uso de las estrategias metodológicas es regular en los docentes del segundo grado en las Instituciones Educativas Primarios rurales del distrito de llave en el año 2016

El nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado es en proceso de las Instituciones Educativas Primarias del distrito de llave - 2016

### 1.5.3. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICE DE MEDICIÓN
<b>Independiente</b>  Estrategias metodológicas en matemáticas	Tanteo y error organizados (métodos de ensayo y error)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elección de soluciones u operaciones al azar.</li> <li>– Aplicar las condiciones del problema a esos resultados u operaciones</li> <li>– Encontrar el objetivo o hasta comprobar que eso no es posible.</li> <li>– Toma en consideraciones sobre los ensayos ya realizados.</li> </ul>	1: Deficiente  2: Regular  3: Óptimo
	Resolver un problema similar más simple:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Resolución de problemas más sencillos</li> <li>– Resolución de problemas más complejos</li> </ul>	
	Hacer una figura, un esquema, un diagrama, una tabla:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realiza un dibujo en la resolución de problemas.</li> <li>– Realiza un esquema o diagrama en la resolución de problemas</li> <li>– Hace una representación adecuada</li> </ul>	
	Buscar regularidades o un patrón:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hace una solución general para todos los casos</li> <li>– Usa el razonamiento inductivo para llegar a una generalización.</li> </ul>	
	Trabajar hacia atrás:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Implica un juego con números para la resolución de problemas</li> <li>– Imagina el problema resuelto para resolver otros.</li> <li>– Desarrolla procedimientos lógicos</li> </ul>	

	<p>Utilizar el álgebra para expresar relaciones:</p> <p>Estrategias heurísticas:</p>	<p>observados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombrar con letras cada uno de los números desconocidos</li> <li>- Expresar las condiciones enunciadas en el problema mediante operaciones</li> <li>- Conducir a escribir la expresión algebraica</li> <li>- Hace operaciones mentales.</li> <li>- Piensa sobre la representación de las metas y los datos.</li> </ul>	
<p><b>Dependiente</b></p> <p>Resolución de problemas matemáticos</p>	<p>Nivel de logro de resolución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas de Cambio.</li> <li>- Problemas de combinación</li> <li>- Problemas de comparación</li> <li>- Problemas de igualación</li> </ul>	<p>AD.- Logro destacado: 18 – 20</p> <p>A.- Logro previsto: 14 – 17</p> <p>B.- En proceso: 11 – 13</p> <p>C.- En inicio: 00 – 10</p>

## 1.6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.6.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

#### TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de investigación por la estrategia a seguir, es de tipo DESCRIPTIVO – NO EXPERIMENTAL, que se caracteriza por ser un proceso fundamentalmente exploratorio para identificar las condiciones en las cuales ocurren determinados hechos o fenómenos (Gil y Alva; 1991,33).

### 1.6.2. MÉTODO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

#### MÉTODOS APLICADOS A LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se desarrolló bajo el método hipotético deductivo, el cual permitió conocer la medición de las dos variables en un determinado momento, además permitirá el poder hacer interpretaciones sobre el comportamiento de las

mismas; denotando la influencia de la variable estrategias de aprendizaje en la variable resolución de problemas.

## **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Se utilizó el diseño de investigación de paradigma positiva, de enfoque cuantitativo, de corte transversal, no experimental, el cual permitió conocer la medición de las dos variables en un determinado momento, además permitió el poder hacer interpretaciones sobre el comportamiento de las mismas; para la presentación de los resultados se empleará el tipo descriptivo, correlacional.

### **1.6.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.6.3.1. POBLACIÓN**

La población está conformada por la totalidad de 35 docentes contratados y nombrados del segundo grado de las Instituciones Educativas rurales del distrito de llave y la población de estudio de estudiantes fue constituido de la siguiente manera:

#### **POBLACIÓN DE ESTUDIANTES Y DOCENTES**

<b>N°</b>	<b>Instituciones Educativas</b>	<b>Población de estudiantes</b>	<b>Población de docentes</b>
01	70178 Yacango	71	4
02	70321 Camicahi	166	8
03	70324 Rosacani	158	7
04	70325 Jachocco Huarocco	118	6
05	70344 Callata	58	4
06	70348 Jaquencachi	44	3
07	70613 Suyo	34	3
	<b>Total</b>	<b>649</b>	<b>35</b>

**Fuente:** Nóminas de matrículas UGEL El Collao 2015.

**Muestra.**

La muestra se seleccionará utilizando el muestreo probabilístico estratificado, en el caso de los estudiantes, en el caso de los docentes se considerará a 35 docentes que constituye la población total entre nombrados y contratados, respecto a muestra de estudio se hará uso del muestreo probabilístico estratificado.

### **TAMAÑO DE MUESTRA**

De la población de estudio, correspondiente a los estudiantes del segundo grado del nivel primario, se toma una muestra representativa mediante la técnica del muestreo aleatorio. Para este efecto se procede de la siguiente manera.

**Determinación del margen de error:** Se asume como margen de error 0,05, esto es que se asume un nivel de confiabilidad del 95%.

#### **Los valores que se tiene son:**

Margen de error : 0,05

Población : 649

Valor presupuesto de éxito : 0.5

Valor presupuesto de fracaso: 0.5

#### **Aplicación de la fórmula:**

$$n = \frac{4(N)(pq)}{E^2(N - 1) + 4(pq)}$$

#### **DONDE:**

n: Muestra de estudio

N: Población de estudio

E: Margen de error

p: Valor presupuesto de éxito

q: Valor presupuesto de fracaso

$$n = \frac{4(649)(0.5)(0.5)}{(0,05)^2(649-1) + 4(0.5)(0.5)} = \frac{(2312)(0.25)}{1.62+1} = \frac{649}{2.62} = 247$$

Por consiguiente, el tamaño de muestra representativa de los estudiantes de segundo grado es de 247 estudiantes. Este tamaño de muestra es general y corresponde a todos los estudiantes del segundo grado de estudio. Después de la muestra general, es necesario hallar las muestras por estrato, es decir, para cada institución.

Con la finalidad de hallar las muestras estratificadas se debe aplicar la fórmula de muestreo estratificado siguiente:

$$n = \frac{(n)(N_i)}{(N)}$$

DONDE:

ni: Muestra de estrato  
n : Muestra general  
Ni: Población de estrato  
N : Población general

70178 Yacango  
Población: 71

$$n = \frac{(247)(71)}{(649)} = 27$$

70321 Camicahi  
Población: 166

$$n = \frac{(247)(166)}{(649)} = 63$$

70324 Rosacani  
Población: 158

$$n = \frac{(247)(158)}{(649)} = 60$$

70325 Jachocco Huarocco  
Población: 118

$$n = \frac{(247)(118)}{(649)} = 45$$

70344 Callata  
Población: 58  $n = \frac{(247)(58)}{(649)} = 22$

70348 Jaquencachi  
Población: 44  $n = \frac{(247)(44)}{(649)} = 17$

70613 Suyo  
Población: 34  $n = \frac{(247)(34)}{(649)} = 13$

Se toma como muestra a 247 estudiantes de segundo grado de las diferentes instituciones educativas del nivel primario.

### MUESTRA DE ESTUDIO DE LOS ESTUDIANTES

N°	Instituciones Educativas	Población de estudiantes	Estratos de la población de estudiantes
01	70178 Yacango	71	27
02	70321 Camicahi	166	63
03	70324 Rosacani	158	60
04	70325 Jachocco Huarocco	118	45
05	70344 Callata	58	22
06	70348 Jaquencachi	44	17
07	70613 Suyo	34	13
	<b>Total</b>	<b>649</b>	<b>247</b>

Fuente: Nóminas de matrículas UGEL El Collao 2016.

Por consiguiente, la muestra de estudio está constituida por 247 estudiantes del segundo grado de todas las instituciones motivo de investigación, en el caso de los docentes se asume el total de la población.

#### 1.6.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

##### 1.6.4.1. TÉCNICA

Para la siguiente investigación se utilizó:

La ficha de observación directa: La misma que se aplicará para medir la variable el

uso de estrategias metodológicas.

Pruebas de conocimiento de resolución de problemas: La misma que se aplicará para medir la variable resolución de problemas matemáticos.

#### **1.6.4.2 INSTRUMENTOS**

**Ficha de observación directa:** La ficha que se empleó para medir la variable uso de estrategias metodológicas y evaluar las siguientes dimensiones:

**Prueba de resolución de problemas matemáticos:** Se empleará para medir la variable resolución de problemas y evaluar las siguientes dimensiones:

- Fases de resolución de problemas. (Propuesta Polya)
- Resolución de tipos de problemas (PAEV)

#### **1.6.5. JUSTIFICACIÓN, IMPORTANCIA Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

En el Perú, las evaluaciones de rendimiento escolar permiten tomar el pulso al sistema educativo e identificar aspectos importantes que deben ser mejorados. Los resultados de las evaluaciones que constituyen herramientas muy importantes para tomar decisiones de política educativa en diversos niveles: Ministerio de Educación, Gobiernos Regionales, Dirección Regional de Educación, Unidad de Gestión Educativa Local, Instituciones Educativas, etc. (cartillas evaluar para mejorar-MED)

Teniendo conocimiento sobre los resultados obtenidos en la Evaluaciones censales de Estudiante realizados por el Ministerio de Educación, se observa que la gran parte de los estudiantes del segundo grado siguen con dificultades para resolver problemas de diversas situaciones.

Por tanto podemos decir, que nuestros estudiantes se encuentran con un bajo nivel académico respecto a la resolución de problemas de enunciados aritméticos en el área de matemáticas, por lo que nuestro problema es pertinente con los resultados de las últimas evaluaciones censales realizados por el Ministerio de educación, en el que se refleja que los estudiantes del segundo grado no desarrollan en su totalidad las capacidades del área de matemática, en lo que

respecta a la comprensión de números, operaciones aritméticas y la aplicación de estos conceptos para resolver diversos problemas. De tal manera, su bajo rendimiento académico no le permite estar en posibilidad de relacionar las situaciones planteadas con su diario vivir.

Por otro lado, la aplicación de estrategias metodológicas de enseñanza aprendizaje ayudará al docente a tomar mejores decisiones para conducir su actividad de aprendizaje, permitiendo que los aprendizajes sean más óptimos y de esta manera obtener logros satisfactorios tal como exige el Ministerio de educación, es más permite al estudiante resolver situaciones problemáticas si dificultad.

Es necesario identificar las principales causas que dificultan para el logro de los aprendizajes previstos para el segundo grado y saber a qué se debe los bajos resultados de nuestros estudiantes en la escuela. Si bien la realidad de cada escuela es distinta.

Por tal razón se pretende elaborar el presente proyecto de Deficiente nivel de Logros de Aprendizaje en el área de matemáticas en estudiantes del segundo grado de Primaria de las Instituciones Educativas rurales del distrito de llave-2014.

Esto nos obliga a buscar las explicaciones en el propio sistema educativo que está dentro de nuestras posibilidades de decisión y acción. A partir de esta información se puede focalizar recursos y acciones donde los resultados sean más bajos, diseñar proyectos de carácter pedagógico (capacitación docente) o determinar metas para mejorar la planificación sectorial.

## **LIMITACIONES**

El presente estudio tiene como limitaciones:

- Las fuentes bibliográficas físicos de primera mano causaron una limitación teórica debido a que no existen textos, se superó esta limitante con la búsqueda del Internet.

- La metodología de investigación causó dificultades en la investigación se tuvo que superar haciendo consultas en libros de investigación.
- La adquisición de la población de la institución motivo de investigación, no facilitaron la nómina de matrículas de las secciones para lograr la cantidad de estudiantes, los que se superó a través de la búsqueda de internet en la página de la DRE Puno.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN**

Los trabajos de investigación que guardan relación con el presente trabajo son:

##### **Nivel Internacional:**

Martínez, N. (2003). En su tesis para optar el Grado de Magister en Educación, titulada “Planificación de estrategias para la Enseñanza de las matemáticas en la Segunda etapa de educación Básica” Resumen: La importancia de la presente investigación se centra en la influencia de la planificación de estrategias para la enseñanza de la matemática en la segunda etapa de educación básica. Para ello se consideró la situación problemática en cuanto a la planificación que realizan los docentes para impartir clase en el área de matemática, ya que las estrategias utilizadas no son las más adecuadas para transmitir los contenidos a los alumnos. Análisis Crítico: Dicha investigación se relaciona debido a los antecedentes de nuestra investigación de la planificación de estrategias para la enseñanza de las matemáticas, que sirven de apoyo para ampliar el conocimiento en como diseñar las estrategias y actividades para estimular al alumno en el aprendizaje de las matemáticas, que permitan desarrollar capacidades para percibir, comprender, asociar, analizar e interpretar los conocimientos adquiridos para enfrentar su entorno. “Desarrollo de estrategias Metodológicas de enseñanza Aprendizaje para el rendimiento Académico en el Área de matemáticas de los Alumnos de los

Alumnos del segundo Grado de educación primaria”.

Díaz (2004) realizó una investigación titulada “El grado de abstracción en la resolución de problemas de cambio suma y resta en contexto rural y urbano”, tuvo por objetivo estudiar las diferencias evolutivas de los estudiantes en los problemas verbales de cambio que requieren una sola operación, la adición o la sustracción, en primero, segundo, tercero y cuarto grado de educación primaria. La investigación es experimental, usa la metodología Piagetiana porque el estudio emplea un procedimiento de conversación abiertas con los estudiantes para intentar aprehender la construcción de su pensamiento, el interés no se centra en su individualidad sino en las características generales de sus explicaciones o soluciones de problema. Utilizó una muestra de 192 estudiantes, siendo 96 escolares de escuelas rurales y 96 de escuelas urbanas; la muestra rural se integró por 24 alumnos de primero, 24 de segundo, 24 alumnos de tercero y 24 alumnos de cuarto grado, todos se seleccionaron aleatoriamente.

Se construyó tarjetas de 6 x 4 cm con consignas de sumas y restas. El registro de sesiones se realizó con una cámara de video. El enfoque de la grabación se centró en las respuestas verbales y las acciones de los estudiantes con sus dedos o manos.

Como conclusión se destaca que en alumnos de ambos contextos se aprecia un desarrollo evolutivo de acuerdo al grado escolar. Así mismo, tales grupos obtienen mejor rendimiento en la suma en comparación con la resta. Con respecto al grado de abstracción, los problemas en los niveles inferiores (concreto y pictórico) se realizan de manera eficaz por los alumnos de primero y segundo grado; mientras que los problemas numéricos y verbales se resuelven de manera correcta por los estudiantes de tercero y cuarto grado urbano. Los alumnos rurales recurren a las estrategias de modelado en los grados superiores mientras que los alumnos urbanos hacen estos en los primeros grados. Sobre los errores conceptuales son más frecuentes y ocurren principalmente entre los alumnos de los primeros grados.

Por otra parte, la investigación confirma los hallazgos encontrados en otros estudios del marco teórico constructivista. Como por ejemplo una consistencia en torno al grado de dificultad de los problemas de cambio; la tendencia evolutiva en el rendimiento de los alumnos; la secuencia de la abstracción de lo concreto a lo abstracto; el empleo específico y variado de las estrategias en la solución de problemas y la predominancia de los errores conceptuales.

Además, proponen tres planteamientos. Primero, existe una fase de transición entre la suma y la resta en estudiantes del segundo grado que se manifiesta en los problemas verbales como la situación cognitiva de expresión de su conocimiento aritmético informal; sin embargo, sólo se observa un rendimiento eficaz en primer grado, lo cual indica un periodo de dificultades de segundo a cuarto grado de primaria. Segundo, las diferencias entre ambos grupos en relación al uso de estrategias responden a una práctica cultural. Las competencias manipulativas y secuencias de conteo se desarrollan en el medio rural, posiblemente debido a interacciones sociales, situaciones cognitivas cotidianas y negociaciones culturales. Lo mismo puede decirse de las competencias memorísticas de alumnos urbanos. Tercero, los errores conceptuales pueden ser generados por aspectos relacionales entre la suma y la resta. Una aportación central del estudio se orienta al cuestionamiento de la enseñanza tradicional de la suma y la resta.

Solaz – Portolés y San José (2008) investigación sobre el conocimiento previo, modelos mentales y resolución de problemas en los alumnos de bachillerato. Su objetivo fue poner a prueba la teoría de modelos mentales y analizar el papel que desempeña el conocimiento previo en la construcción y puesta en funcionamiento de estos modelos. Fue un trabajo de tipo experimental. En la investigación participaron 85 alumnos de primero de bachillerato (16 años), pertenecientes a un centro público de educación secundaria de la comarca del Camp de Turia, en Valencia España. De ellos, 43 estudiaban primero de bachillerato durante el ciclo académico 2001-2002; el resto, lo hacía en el curso siguiente (2002-2003). Se empleó la prueba de conocimiento previo, pretendiendo acceder a la estructura semántica de la memoria o estructura cognitiva de los sujetos y la prueba de

resolución de problemas para evaluar la capacidad de los sujetos para transferir y aplicar sus conocimientos a contextos o situaciones nuevas. Se elaboró para esta prueba, un cuestionario abierto de seis ítems sobre modelos atómicos. Esta investigación concluye que, de acuerdo con los presupuestos de la teoría de modelos mentales (Johnson – Larid y Bara, 1984), existe una relación inversa entre el número mínimo de modelos implicados en la resolución correcta de un problema y el porcentaje de estudiantes que lo resuelven correctamente; a mayor cantidad de modelos mentales necesarios en funcionamiento para la resolución de un problema, menor porcentaje de sujetos con resolución acertada.

Tárraga (2008) llevó a cabo una investigación que se tituló “¡Resuélvelo! Eficacia de un entrenamiento en estrategias cognitivas y meta cognitivas de solución de problemas matemáticos en estudiantes con dificultades de aprendizajes”. El objetivo principal de estudio fue valorar la eficacia de un entrenamiento en solución de problemas matemáticos basado en la instrucción y práctica de estrategias cognitivas y meta cognitivas en alumnos con dificultades del aprendizaje en matemáticas. Fue una investigación de tipo experimental. La selección de alumnos a quienes la batería fue aplicado fue conformada en tres grupos: Grupo experimental: 11 alumnos con diagnóstico de dificultades de aprendizaje en solución de problemas (DASP) que recibieron el entrenamiento en el uso de estrategias cognitivas y meta cognitivas ¡Resuélvelo! Grupo control con (DASP): 11 alumnos con diagnóstico DASP que continuaron el ritmo normal de su aula de apoyo recibiendo la instrucción que habitualmente se llevaba a cabo en matemática. Grupo control sin DA: 11 alumnos con buen rendimiento en matemáticas que continuaron el ritmo normal de sus aulas recibiendo instrucción tradicional en matemáticas. La evaluación de los tres dominios se llevó a cabo en tres momentos diferentes: pre test: antes de la aplicación del programa, post test: inmediatamente tras finalizar el programa. Seguimiento: transcurrido dos meses tras finalizar la intervención. El trabajo llegó a las siguientes conclusiones: El programa de entrenamiento en estrategias cognitivas y meta cognitivas de solución de problemas produjo una mejora en la solución de problemas matemáticos tradicionales similares a los empleados en la intervención. Sin embargo, no se hizo extensivo a la solución de problemas “de la vida real”, no

produjo efectos significativos en el conocimiento. Uso y control de estrategias de solución de problemas matemáticos, ni produjo efectos significativos en las variables afectivo-motivacionales evaluadas: actitudes hacia las matemáticas, ansiedad ante las matemáticas y las atribuciones al rendimiento matemático.

#### **Nivel nacional:**

Arracue y García (2001) llevaron a cabo una investigación titulada “Método Musical para la enseñanza – aprendizaje de las tablas de multiplicar de 10 al 5, para la resolución de ejercicios y problemas”. El objetivo del estudio fue evaluar el nivel del éxito de un programa experimental basado en la presentación de las tablas del 0 al 5 con melodía, a través de un cassette de audio, en la solución de ejercicios y problemas del segundo grado de educación primaria del Centro Educativo Particular Villa Caritas. El tipo de investigación fue experimental y el diseño cuasi experimental, teniendo como población a todo los estudiantes con un total de 42 niñas del segundo grado de Educación Primaria del Centro Educativo Particular Villa Caritas agrupado en dos secciones (A y B). Se concluyó que la aplicación del cassette en el grupo experimental despertó el interés y motivó para realizar el aprendizaje de las tablas de multiplicar; además, la aplicación del cassette sirvió como un facilitador del aprendizaje para que este a través de su melodía logre una mayor retención en la memoria del niño; después de la aplicación del programa experimental, se notó cierta diferencia entre ambos grupos, en la resolución de ejercicios y problemas aplicando las tablas de multiplicar. Finalmente se concluyó que es necesario la buena motivación, un buen material y recursos que despierten el interés y deseos por aprender cada vez más en cada uno de los estudiantes.

Calderón, Lamonja y Paucar (2004), quienes llevaron a cabo una investigación titulada “Efectos del programa Recuperativo “Podemos resolverlo para el mejoramiento de la resolución de Problemas y alumnos que presentan niveles medios y bajos en comprensión lectora”. El objetivo de la investigación fue determinar los efectos del programa recuperativo “Podemos Resolverlo” en la resolución de Problemas Matemáticos de enunciado verbal en los estudiantes del segundo grado de primaria con nivel medio y bajo en comprensión lectora. En

cuanto al tipo de diseño, es de diseño cuasi experimental con dos grupos, a las cuales se les aplicó una prueba de entrada o pre test que consistía en la prueba de problemas matemáticos previa a la aplicación del programa recuperativo “Podemos Resolverlo”, luego de aplicar el programa, se volvió a utilizar dicha prueba. El tipo de investigación es tecnológica, cuya población fue conformada por todo los alumnos del segundo grado turno tarde del Centro Educativo “José Olaya Balandra” del distrito de Chorrillos perteneciente a la USE 7. Se llegó a la conclusión que el nivel de los estudiantes en Resolución de Problemas matemáticos es bajo, además que existe diferencia significativa entre los resultados obtenidos por los alumnos que participaron del programa recuperativo “Podemos Resolverlo” y los que continuaron sus clases tradicionales, observándose que los estudiantes del grupo experimental mejoraron notablemente en los niveles iniciales, alcanzando niveles medios y alto; mientras que en el grupo control mantuvo desempeños equivalentes. Finalmente, los estudiantes a los cuales se le aplicó el programa recuperativo “Podemos resolverlo” mejoraron significativamente su nivel de comprensión lectora aunque no haya sido este el fin directo del programa aplicado.

Aguirre (2008). En su tesis titulada: “Estrategias Metodológicas para mejorar el pensamiento en matemáticas”. Resumen: la elaboración del presente trabajo de investigación nos ha permitido mejorar el aprendizaje del área de Matemática mediante el desarrollo de las habilidades del pensamiento en la resolución de problemas, además valorar diferentes argumentos desde el enfoque de la psicología cognitiva del aprendizaje, el valor y uso que tiene las concepciones teóricas: en la formación del educando. Análisis del caso: el presente trabajo se relaciona con nuestra investigación por que sugiere la necesidad de plantear estrategias de enseñanza aprendizaje que ayuden a construir el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico y creativo para mejorar el rendimiento académico de los alumnos. Y nos sugiere utilizar teorías del enfoque de la Psicología Cognitiva.

Depaz y Fernández (2011) llevaron a cabo un trabajo titulado “Resolución de Problemas matemáticos de sustracción en alumnos de tercer grado de primaria de

un colegio privado y de un colegio estatal de Lima”. Se trata de un estudio cuantitativo cuyo objetivo fue diseñar y validar un instrumento confiable para detectar habilidades a nivel de estrategias para resolver problemas matemáticos de sustracción en estudiantes de tercer grado de primaria de un colegio privado y de un colegio público. Para esta investigación se utilizó un test denominado “PROMAT”, creado por las investigadoras, el cual fue sometido a la evaluación del área de matemática, esta prueba puede ser aplicada de forma individual o colectiva. La población estuvo formada por 40 estudiantes y niñas del tercer grado de un colegio privado y 40 estudiantes de un colegio estatal del mismo distrito. Al concluir la investigación pudieron comprobar, que el instrumento utilizado permitió observar las principales diferencias que presentan los estudiantes de tercer grado de primaria de un colegio particular y de un colegio estatal en la resolución de problemas matemáticos. Los alumnos del colegio estatal en relación al colegio privado dejaron más preguntas sin resolver demostrando que el tiempo planteado no les fue suficiente; mientras que, los alumnos del colegio privado lograron un mejor rendimiento en la resolución de problemas matemáticos de sustracción.

Astola, Salvador Carrillo y otros. (2012). Universidad Pontificia Católica del Perú. En su tesis par optar el grado académico de Magister en educación titulado: “Efectividad del Programa “GPA- RESOL” en el incremento del nivel de logro en la resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos en estudiantes del segundo grado de primaria de dos instituciones educativas, una gestión estatal y otra privada del distrito de San Luís. Conclusiones: En el momento pre test el grupo experimental difiere del grupo control y al interior de los grupos, los estudiantes de las instituciones de gestión privada evidencian un mejor nivel de logro en resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos. 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 resolución de problemas aritméticos.

### **Nivel Regional:**

Cotrado Mendoza (2010) Llevó a cabo un trabajo de investigación titulada: “El lenguaje matemático y la capacidad de resolución de problemas matemáticos en

estudiantes de las instituciones educativas secundarias de la ciudad de Puno en el año 2009". Se trata de una investigación de tipo descriptivo cuyo objetivo es establecer relaciones entre algunos fenómenos, en un determinado lugar o momento. En el presente trabajo de investigación se establece la relación entre las variables de conocimiento del lenguaje matemático y la resolución de problemas en el área de matemática. El diseño que se asume en la investigación es el descriptivo correlacional, orientado a la determinación del grado de relación existente entre las variables de interés. La población estuvo formado por los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la ciudad de Puno. Con una muestra de 639 estudiantes entre mujeres y varones.

Al concluir la investigación se pudieron comprobar, que un alto porcentaje de estudiantes evaluados del cuarto grado de las Instituciones educativas Secundarias de la ciudad de Puno, determinaron que el grado de relación entre el nivel de conocimiento del lenguaje matemático y la capacidad de resolución de problemas matemáticos existe, con valor de  $r = 0,83$ ; el cual implica que la relación entre ambas variables es directa y positiva de acuerdo a la escala de valores, este valor obtenido corresponde a una correlación casi perfecta.

Al evaluar el conocimiento del lenguaje matemático a los estudiantes del cuarto grado de las cinco Instituciones Educativas Secundarias se obtuvo lo siguiente: "María auxiliadora" con un promedio de 13.0; "Carlos Rubina Burgos" con promedio de 12.6; los cuales indican que tales estudiantes se encuentran en proceso de conocimiento del lenguaje matemático, al mismo tiempo estos promedios, se deben a su ubicación, condición humanista y a los procesos educativos utilizados en ellas y como se lleva a cabo en el aula. Y las Instituciones Educativas Secundarias "Industrial N° 32" con promedio de 11.7; "Politécnico Huáscar" con promedio de 11.5; "Villa de Lago" con promedio de 11.0; tales resultados indican que dichos estudiantes se encuentran en proceso de conocimiento del lenguaje matemático, y tales promedio se debe por estar ubicados en la parte periférica de la ciudad, por ser técnicos, por los procesos educativos utilizados en ella y como se lleva a cabo en el aula. Al evaluar la capacidad de resolución de problemas matemáticos los estudiantes del cuarto

grado de las cinco Instituciones educativas Secundarias se obtuvo lo siguiente: “María Auxiliadora” con un promedio de 12.3; “Carlos Rubina Burgos” con un promedio de 12.0; los cuales indican que tales estudiantes se encuentran en proceso de capacidad de resolución de problemas, los promedio obtenidos se deben a la ubicación y por compartir la misma condición de ser científico humanista. Y el “Industrial N° 32” con promedio de 11.3; “Politécnico Huascar” con promedio de 11.00: “villa de Lago” con promedio de 10.9. Tales resultados indican que dichos estudiantes se encuentran en proceso de resolución de problemas. Haciendo el cálculo del coeficiente de correlación (r) de Pearson se obtuvo un valor de  $r = 0.87$ , el cual significa existe una correlación casi perfecta entre las variables de conocimiento del lenguaje matemático y la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:**

Según el Ministerio de educación (1987) define a las estrategias metodológicas como: “El conjunto de métodos, técnicas y recursos que se planifican de acuerdo a las necesidades de la población a la cual van dirigidas, los objetivos que persiguen y la naturaleza de las áreas.

Por su parte Olga López (2009) refiere que las matemáticas son importantes porque busca desarrollar la capacidad del pensamiento del estudiante, permitiéndole determinar hechos, establecer relaciones, deducir consecuencias, potenciar su razonamiento, promover la expresión, elaboración y apreciación de patrones y regularidades; lograr que cada estudiante participe en la construcción de su conocimiento matemático, estimular el trabajo cooperativo, el ejercicio participativo, la colaboración la discusión y la defensa de las propias ideas.

Recordamos lo que son una estrategia y una técnica de aprendizaje: La estrategia es un procedimiento heurístico que permite tomar de decisiones en condiciones específicas. Es una forma inteligente de

resolver un problema. Las estrategias, son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje. Una técnica de aprendizaje es un procedimiento algorítmico. Las estrategias y técnicas son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje. Latorre y Seco (2013)

Al respecto Brandt (1998) las define como, "Las estrategias metodológicas, técnicas de aprendizaje andragógico y recursos varían de acuerdo con los objetivos y contenidos del estudio y aprendizaje de la formación previa de los participantes, posibilidades, capacidades y limitaciones personales de cada quien". (www. Estrategias-aprendizajes.shtmail.)

En toda acción educativa para el desarrollo cognitivo de los educandos, los profesores tienen que hacer uso de las estrategias metodológicas y si verdaderamente queremos que nuestros niños desarrollen sus habilidades, destrezas, técnicas que selecciona con mucha responsabilidad la estrategia metodológica adecuada que permita en el menor tiempo con , y con el menor esfuerzo alcanzar los objetivos previstos, por ello es fundamental que el profesor sea un experto en la aplicación de las estrategias metodológicas y sobre todo en el área lógico matemática, ya que muchos niños tienen fobia a esta área, tan elemental en la formación.

### **2.2.2. LAS ESTRATEGIAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay un gran descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. Polya, (1984)

Partiendo de esta idea, es posible decir que el docente tiene en sus

manos la maravillosa tarea de despertar la curiosidad de sus estudiantes a través del planteamiento de problemas matemáticos. Para ello, es importante que le presente a sus estudiantes situaciones variadas y que estimulen la reflexión, pero también es necesario que les proporcione las herramientas y recursos que les anime a descubrir por sí mismos las soluciones a los problemas presentados. En este sentido, se hace imprescindible que el maestro conozca, las diversas estrategias de resolución de problemas que han propuesto investigadores y expertos en el área.

Finalmente, es importante señalar que existen otras estrategias y técnicas para resolver problemas que han sido desarrolladas por diferentes autores, sin embargo, las presentadas en este trabajo son a juicio de las autoras, de gran utilidad para ser comprendidas y aplicadas por los docentes, tanto en el ámbito personal como en el pedagógico. Al tener esta información sobre las mismas, podrá adquirir otras que le permitan ayudar a sus alumnos en la adquisición de conocimiento para resolver problemas matemáticos.

De allí la importancia que tiene para el docente, conocer y manejar diversas estrategias en el área de la resolución de problemas, con el fin de poder ofrecer a sus estudiantes elementos que permitan adquirir y consolidar esta destreza. Es cierto que muchos docentes afirman que lo más conveniente es dejar a los estudiantes utilizar estrategias propias para resolver las situaciones problemáticas, sin embargo también es conveniente mostrarles que existen otras estrategias y técnicas que les permitan simplificar y facilitar el trabajo. Sin embargo, estas ayudas no deben ser enseñadas como las únicas, sino por el contrario deben permitir al alumno reflexionar sobre ellas para que pueda ir adquiriendo de manera paulatina las destrezas y habilidades que le faciliten resolver cualquier problema que se le presente. De esta manera, podrá ir adquiriendo autonomía e independencia en el proceso, a tal punto de llegar a sentir el encanto del descubrimiento del que habla Polya. (1984).

Otros autores, han realizado diferentes aportes a la enseñanza de la resolución de problemas, entre ellos se destacan los siguientes:

García (2002) quien reafirmó la importancia del uso de estrategias para la enseñanza de la resolución de problemas por parte del docente. Este señala algunas recomendaciones:

- Proponer a los alumnos problemas con diferentes tipos de contextos, es decir, plantear al estudiante situaciones distintas y variadas relacionadas tanto con experiencias de la vida real, tales como ideas ficticias, con el fin de despertar la curiosidad e interés de los estudiantes a través de la creatividad de las situaciones planteadas.
- Proponer problemas variados, en cuanto al número de soluciones, es decir, una solución, varias soluciones; sin solución. Es importante plantear diferentes tipos de problemas, con enunciados diversos en donde los estudiantes requieran utilizar procesos cognoscitivos para resolver cada situación y no caer en la rutina de presentar los mismos tipos de problemas que conllevan a un proceso de resolución mecánico y memorístico.
- Presentar problemas variados desde el punto de vista de la adecuación de los datos, es decir, usar datos completos, incompletos, superfluos, o presentar datos que sobran. Esta recomendación, obliga al estudiante a leer y entender el problema antes de comenzar a concebir el plan de resolución, pues debe saber primero cual de la información suministrada es realmente un insumo para alcanzar la solución.
- Poner el acento sobre los procesos de resolución y no solamente sobre los cálculos y las soluciones, en este sentido García (2002), recomienda al docente al trabajar haciendo énfasis en los procesos desarrollados por los estudiantes más que en los resultados, pues al fin y al cabo es el proceso lo que va a transferir el estudiante cuando requiera enfrentarse a otra situación similar en el futuro.
- Animar a los estudiantes a comunicar oralmente o por escrito lo esencial del proceso de resolución de problemas. Para ello se recomienda pedir al estudiante que verbalice o escriba el proceso que

siguió para resolver el problema, de esta manera el docente puede conocer (con las propias palabras de los alumnos) los procesos mentales y procedimientos que utilizaron para llegar a la solución, y al mismo tiempo se estaría valorando las propias estrategias de los estudiantes y ayudar a otros alumnos que tienen mayores dificultades en esta área.

- Diversificar las actividades de resolución de problemas, lo que requiere un enunciado y pedir cuál podría ser la pregunta del problema ante un conjunto de datos. En ella se pide elegir aquellos que encajan en la pregunta del problema. Dada la incógnita, se pregunta por los datos. Esto le permite al docente salir de la rutina y planificar con anticipación los enunciados de los problemas a trabajar en sus clases plantear situaciones diversas y variadas que permitan al estudiante a reflexionar, analizar y razonar, para concebir un plan que le permita obtener la solución de los problemas dados.

En resumen, García (2002), parte de los procedimientos heurísticos propuestos por Polya (1984) para realizar esta serie de recomendaciones a los docentes con el objetivo de ayudarlos a mejorar sus estrategias de enseñanza en la resolución de problemas.

En el mismo orden de ideas, cabe hacer referencia a los trabajos de Schoenfeld sobre resolución de problemas (citada por Santos, 1992). Donde plantea la importancia de entrenar a los estudiantes en la selección adecuada y uso de estrategias para resolver con eficacia los problemas planteados. Entre los aportes del citado autor se pueden mencionar las actividades de aprendizaje que utilizó y que pueden ser útiles para el trabajo de los docentes en el aula, de manera de ayudar a sus estudiantes en cuanto a:

- a. Resolver problemas nuevos... en la clase con la finalidad de mostrar a los estudiantes las decisiones tomadas durante el proceso de resolver problemas.
- b. Mostrar vídeos de otros estudiantes resolviendo problemas a las clases. Esto con la finalidad de discutir las destrezas y debilidades mostradas por los estudiantes en el proceso de resolver problemas.

- c. Actuar como moderador mientras los estudiantes discuten problemas en la clase.
- d. Dividir la clase en pequeños grupos los cuales discuten problemas matemáticos. El papel del coordinador es elaborar preguntas que ayuden a los estudiantes a reflexionar en lo que están haciendo.

En última instancia, Schoenfeld (citado por Santos, 1992) propone la importancia de relacionar las actividades de aprendizaje que se llevan a cabo en el aula con las actividades que desarrollan los matemáticos, pues esta es la única manera que los estudiantes le encuentren razón de ser a la Matemáticas.

Del mismo modo, cabe señalar los trabajos realizados por Baroody (1994), quien sostiene que generalmente los niños suelen tener éxito en los problemas rutinarios, porque son problemas mecánicos, repetitivos y de formato sencillo, que no requieren ningún tipo de análisis de su parte. Estos problemas pueden asimilarse con rapidez y para su comprensión sólo basta una lectura superficial del enunciado. Por el contrario, los problemas genuinos requieren de un análisis cuidadoso que implica definir el problema, planificar la posible estrategia para la solución, poner en práctica la estrategia planificada y comprobar los resultados (Polya, citado por Baroody 1994)

Para Baroody (ob.cit.), un análisis cuidadoso del problema requiere de los siguientes aspectos:

- La Comprensión: que consiste en definir claramente la incógnita o meta del problema, y que ayuda a seleccionar la información que se necesita para resolver el problema así como los métodos más adecuados para ello.
- Uso de técnicas para la resolución de problemas: cuando un alumno se enfrenta con un problema genuino, es decir, no rutinario puede emplear las técnicas o estrategias que contribuyan al análisis del mismo, las cuales se denominan "heurísticas", según Polya. (citado

por Baroody, 1994). Por ejemplo, una técnica heurística para entender mejor un problema, puede ser la representación del problema a través de un dibujo. Es importante que los niños usen técnicas para analizar el problema, pues de lo contrario se les tornará muy difícil resolver un problema no rutinario.

- Motivación: los estudiantes deben estar motivados para realizar el esfuerzo que exige un análisis detallado que le llevará a la solución del mismo.
- Flexibilidad: consiste en la adaptación rápida de los recursos existentes para satisfacer las demandas de una tarea nueva". El estudiante debe sentirse con plena libertad para ensayar respuestas, equivocarse, probar una y otra vez hasta descubrir por sí mismo la solución de las situaciones planteadas.

A continuación se presenta una síntesis de las propuestas anteriores con algunas consideraciones que el maestro puede asumir en el desarrollo de estrategias de enseñanza de resolución de problemas de adición y sustracción:

- Los problemas que se plantean en la escuela deben estar relacionados con el contexto de los estudiantes, es decir, con la situación real en la cual se desenvuelven, pues esto despertará la curiosidad e interés en los escolares.
- El docente debe diseñar previamente un programa secuenciado de resolución de problemas, a través del cual establezca los tipos de problemas que trabajará y el grado de dificultad de los mismos de acuerdo al nivel de los escolares. Es necesario que el docente sea cuidadoso para tratar de plantear problemas adecuados al nivel del estudiante, no tan fácil como para que no reflexione, ni tan difícil como para que el estudiante se frustre y se sienta incapaz de afrontar la solución del problema.
- Los enunciados de los problemas se deben redactar con un lenguaje claro, preciso, utilizando palabras relacionadas con la realidad de los estudiantes, además deben ser creativos, originales y novedosos. Es

importante evitar la práctica de caer en el planteamiento de problemas y ejercicios rutinarios, siempre iguales en el estilo, pues esto conlleva a que los alumnos los resuelvan en forma mecánica y memorística, sin algún esfuerzo cognitivo por parte de los estudiantes. En este punto, se sugiere que los docentes revisen la clasificación o taxonomía de los problemas verbales planteados por Carpenter y Moser, (citado por Poggioli, 1999) quienes proponen diferentes categorías de problemas de adición y sustracción, variados en su estructura semántica y con distintos niveles de complejidad, los cuales pueden presentarse a los estudiantes desde los primeros grados en forma secuenciada para estimular en ellos los procesos de reflexión, análisis y razonamiento.

- Se recomienda a los docentes orientar a sus estudiantes para utilizar estrategias o técnicas para resolver los problemas matemáticos. Pueden tomarse ideas de los métodos heurísticos o presentarles adaptaciones de ellos. entre ello permitirán que tracen algún lineamiento que le facilite la resolución de los problemas. Asimismo, es recomendable explicar a los estudiantes que, inicialmente deben leer el problema con atención y tratar de comprenderlo, antes de ponerse en marcha hacia la búsqueda de la solución. Se puede sugerir técnicas que los ayude a comprender mejor el problema, tales como usar dibujos, representar gráficamente los datos, hacerse preguntas relacionadas con el problema, entre otros. La idea es entrenar al estudiante en la adquisición de estrategias y habilidades para alcanzar las soluciones a los problemas planteados. También es conveniente que el docente valore las estrategias propias que desarrollan los propios estudiantes, y pedirles que las verbalicen de manera oral y escrita, con el fin de orientarlos y explicarles las bondades o limitaciones que pudieran tener.

Para ilustrar mejor este aspecto, Polva (1984) señala lo siguiente: "El estudiante debe adquirir en su trabajo personal la más amplia experiencia posible. Pero si se le deja solo frente a su problema, sin ayuda alguna o casi ninguna, puede que no progrese. Por otra parte, si el

maestro le ayuda demasiado, nada se le deja al alumno. El maestro debe ayudarlo, pero no mucho ni demasiado poco, de suerte que le deje asumir una parte razonable del trabajo".

- Es necesario que el docente considere y así lo haga ver a sus estudiantes, que no existe una manera única de resolver problemas. Puede ocurrir que éstos descubran estrategias o técnicas distintas de resolver una situación a las que conozca y maneje el maestro, así como también puede suceder que un mismo problema sea resuelto de manera diferente por los alumnos. Por ello, resulta esencial, de acuerdo a lo planteado por Lerner, (citado por Cañas y Herrera, 1996), que los escolares comparen las estrategias que han utilizado y descubran cuales son equivalentes, porque aunque no sean idénticas, conducen al mismo resultado.
- Los docentes deben animar a los estudiantes a anticipar resultados, lo que de acuerdo a Lerner (citado por Cañas y Herrera, 1996) les permite evaluar la corrección o no de las operaciones realizadas. Según este autor, cuando no se trabaja de este modo, es fácil que los estudiantes acepten como correctos los resultados que son ilógicos, puesto que confían más en los procedimientos adquiridos mecánicamente que en su propio razonamiento.
- Es frecuente encontrar entre los estudiantes la búsqueda de palabras claves como una técnica para descubrir la(s) operación(es) que deberá efectuar para resolver correctamente el problema. En este sentido, se hace referencia al trabajo llevado a cabo por Rizo y Campistrous (1999), en el cual se expresa que el uso de la estrategia de palabras claves está diseminado entre los alumnos de primaria, además señalan que lamentablemente esta estrategia es enseñada por maestros

Para resolver problemas, necesitamos desarrollar determinadas estrategias que, en general, se aplican a un gran número de situaciones. Este mecanismo ayuda en el análisis y en la solución de situaciones donde uno o más elementos desconocidos son buscados y muchos de

ellos pueden ser resueltos utilizando varias estrategias.

Algunas de las que se pueden utilizar son:

#### **3.2.2.1 Tanteo y error organizados (métodos de ensayo y error):**

Consiste en elegir soluciones u operaciones al azar y aplicar las condiciones del problema a esos resultados u operaciones hasta encontrar el objetivo o hasta comprobar que eso no es posible.

Después de los primeros ensayos ya no se eligen opciones al azar sino tomando en consideración los ensayos ya realizados.

#### **3.2.2.2 Resolver un problema similar más simple:**

Para obtener la solución de un problema muchas veces es útil resolver primero el mismo problema con datos más sencillos y a continuación, aplicar el mismo método en la solución del problema planteado, más complejo.

#### **3.2.2.3 Hacer una figura, un esquema, un diagrama, una tabla:**

En otros problemas se puede llegar fácilmente a la solución si se realiza un dibujo, esquema o diagrama; es decir, si se halla la representación adecuada. Esto ocurre porque se piensa mucho mejor con el apoyo de imágenes que con el de palabras, números o símbolos.

#### **3.2.2.4 Buscar regularidades o un patrón:**

Esta estrategia empieza por considerar algunos casos particulares o iniciales y, a partir de ellos, buscar una solución general que sirva para todos los casos. Es muy útil cuando el problema presenta secuencias de números o figuras. Lo que se hace, en estos casos, es usar el razonamiento inductivo para llegar a una generalización.

#### **3.2.2.5 Trabajar hacia atrás:**

Esta es una estrategia muy interesante cuando el problema implica un juego con números. Se empieza a resolverlo- Imaginar el problema resuelto:

En los problemas de construcciones geométricas es muy útil suponer el problema resuelto. Para ello se traza una figura aproximada a la que se desea. De las relaciones observadas en esta figurase debe desprender el procedimiento para resolver el problema.

#### **2.2.2.6 Utilizar el álgebra para expresar relaciones:**

Para relacionar algebraicamente los datos con las condiciones del problema primero hay que nombrar con letras cada uno de los números desconocidos y en seguida expresar las condiciones enunciadas en el problema mediante operaciones, las que deben conducir a escribir la expresión algebraica que se desea.

#### **Cómo enseñar matemáticas resolviendo situaciones problemáticas:**

Como hemos podido ver, el enfoque centrado en la resolución de problemas no sólo permite a los estudiantes adquirir habilidades duraderas de aprendizaje y meta-aprendizaje de la matemática, sino que modifica totalmente el papel del docente.

A los docentes nos toca ahora guiar, explorar y respaldar las iniciativas de sus estudiantes, sin dar la clase de manera frontal tipo conferencia. La resolución de situaciones problemáticas es un proceso que ayuda a generar e integrar actividades, tanto en la construcción de conceptos y procedimientos matemáticos como en la aplicación de estos a la vida real. MINEDU (2013)

Todo esto redundará, a su vez, en el desarrollo de capacidades y competencias matemáticas.

#### **¿Cómo ayudar a los estudiantes para que resuelvan problemas?**

La resolución de problemas requiere de una serie de herramientas y procedimientos como comprender, relacionar, analizar, interpretar, explicar entre otros se apela a todos ello desde el inicio de la tarea matemática, es decir, desde la identificación de la situación problemática

hasta su solución. Es necesario ayudar a transitar por las fases que se requiere para llegar a la solución del problema, genera un ambiente de confianza y participación en clase, y hacer una evaluación sistemática de sus esfuerzos.

Estrategias para resolver problemas: MINEDU (2013)

### **Metodología centrada en la Resolución de Problemas**

La metodología plantea que los estudiantes: Durch (1995, citado por MINEDU)

- **Conozcan una situación problemática.** Ellos en grupo organizan sus ideas, actualizan su conocimiento previo relacionado con la situación y problemática y tratan de definirla.
- **Hagan preguntas.** Se dialoga sobre aspectos específicos de la situación problemática que no hayan comprendido. El grupo se encarga de anotar estas preguntas. Los estudiantes son animados por el profesor para que puedan reconocer lo que saben y lo que no saben.
- **Seleccionen los temas a investigar.** Lo hacen en orden de prioridad e importancia, entre todos los temas que surgen por medio de las preguntas durante la situación didáctica. Ellos deciden qué preguntas serán contestadas por todo el grupo y cuáles serán investigadas por algunos miembros del grupo, para después socializarlas a los demás. Los estudiantes y el docente dialogan sobre cómo, dónde y con qué investigar las posibles respuestas a las preguntas.
- **Trabajen en grupos.** Vuelven a juntarse en grupo y exploran las preguntas previamente establecidas integrando su nuevo conocimiento al contexto de la situación problemática. Deben resumir su conocimiento y conectar los nuevos conceptos y procedimientos a los previos. Deben seguir definiendo nuevos temas a investigar, mientras progresan en la búsqueda de solución a la situación problemática planteada. Observarán que el aprendizaje es un proceso en curso progresivo y que siempre existirán temas para investigar cuando se enfrentan a un problema cualquiera.

### **2.2.2.7 Estrategias heurísticas:**

De acuerdo con Poggioli (1999), las estrategias para resolver problemas se refieren a las operaciones mentales utilizadas por los estudiantes para pensar sobre la representación de las metas y los datos, con el fin de transformarlos y obtener una solución. En este sentido, señala que estas estrategias comprenden los métodos heurísticos, los algoritmos y los procesos de pensamiento divergente. Los métodos heurísticos son "estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizados por los solucionadores de problemas, basadas en la experiencia previa con problemas similares. Estas estrategias indican vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución". Cabe señalar que este método no constituye en sí mismo una estrategia sino un conjunto de procedimientos generales que permiten seleccionar las estrategias más adecuadas que acerquen a la solución. Los métodos heurísticos pueden ser: a) generales, como los planteados por Polya, Hayes, entre otros, (citado por Poggioli, 1999) y que se pueden aplicar a una gran área de dominio; b) específicos, que se refieren a un área de conocimiento en particular.

Los métodos heurísticos específicos sostienen que la eficiencia de un individuo para resolver un problema está relacionada con el conocimiento sobre el área en cuestión que posea el mismo. En tal sentido, autores como Mayer y Stenberg (citados por Poggioli, 1999) han señalado que los tipos de conocimientos necesarios para resolver un problema incluyen: el conocimiento declarativo (conceptual), conocimiento lingüístico, referido al lenguaje como palabras, frases, oraciones, entre otros; conocimiento semántico, es decir significado de las palabras o términos; conocimiento esquemático, que se refiere a los diferentes tipos de problemas; conocimiento procedimental, es decir, de los algoritmos u operaciones necesarias para resolver el problema; conocimiento estratégico que se refiere a los tipos de conocimientos y de los métodos heurísticos.

Los métodos heurísticos generales. Comprenden diversos procedimientos, en este sentido Poggioli (1999), refiere los siguientes:

- a. Trabajar en sentido inverso. Este procedimiento de trabajar de atrás hacia delante es usado en Geometría y consiste en convertir las metas en datos y partir de allí resolver el problema.

De acuerdo con Salazar (2000), esta estrategia es parecida a la que se utiliza en la vida diaria, cuando por ejemplo, se pierde un objeto y se trata de visualizar o desandar los pasos realizados con el fin de determinar donde se pudo haber perdido el objeto.

- b. Subir la cuesta. Según Poggioli (1999) consiste en avanzar desde la situación actual a otra que esté más próxima a la meta, de manera que el solucionador, al encontrarse en ese estado más cercano, evalúe el nuevo estado en el que esté después de cada posible movimiento, pudiendo seleccionar siempre el que éste más próximo de la meta.

- c. Análisis medios-fin. Se basa en la descomposición de la meta en sub metas para luego ir solucionándolas en forma individual, una a una, hasta completar la solución final.

Otras estrategias heurísticas que según Salazar (2000), permiten la resolución de problemas se refieren a:

- Ensayo y error: Es una estrategia útil para resolver cierto tipo de problemas como por ejemplo los de selección, en donde se proporcionan varias alternativas de posibles soluciones y el individuo debe probar cada una, hasta llegar a la respuesta correcta.
- Usar analogías: Implica comparar o relacionar los datos o elementos de un problema, generando razonamientos por encontrar la solución por semejanzas. MINEDU (2013)
- Hacer un dibujo: permite representar los datos o información que suministra el problema, esta estrategia es de gran utilidad ya que permite visualizar mejor la situación planteada y por ende contribuye a que el estudiante comprenda mejor y genere nuevas ideas de resolución.

- Realizar simulaciones: Consiste en la teatralización del problema o la situación problemática. Implica una mayor actividad corporal y un rol activo del estudiante. Contribuye a una asimilación de conocimiento profunda, natural, comprensiva y efectiva. MINEDU (2013)
  - Buscar patrones: consiste en encontrar regularidades en los datos del problema y usar en su solución. MINEDU (2013)
  - Hacer una lista sistemática: se realiza un conteo o listado organizado, con el fin de no dejar de lado ninguna posibilidad. Se usa en los casos en que se requiere la enumeración de objetos. MINEDU (2013)
  - Empezar por el final: Se utiliza el pensamiento regresivo en situaciones dinámicas como, por ejemplo, el juego “mundo” en el cual tenemos información de una situación final. También se usa para demostrar desigualdades y para resolver problemas aditivos. MINEDU (2013)
  - De acuerdo con Salazar (2000) la representación visual, permite comprender los conceptos y condiciones mucho mejor que las frases verbales, dicha estrategia se fundamenta en el principio: de que una imagen vale más que mil palabras.
  - Resolver un problema más simple: Consiste en simplificar el problema, resolverlo con cantidades pequeñas o tratar de plantearse uno relacionado pero más sencillo. Ello puede ayudar a entender el problema, por lo que se puede enseñar a los alumnos para que utilicen esta estrategia cuando les cueste comprender una situación dada.
- d. El uso de algoritmos. De acuerdo a Poggioli (1999), se refiere a procedimientos más específicos que indican paso a paso la solución de un problema. Los algoritmos, al contrario de los métodos heurísticos, constituyen estrategias específicas que garantizan el alcance de los objetivos o solución del problema. Sin embargo, cabe destacar que los procedimientos heurísticos son más útiles que los algoritmos cuando no se conoce la solución del problema.

Procesos de pensamiento divergente. Como su nombre lo indica, se

refiere a una estrategia relacionada con la creatividad, originalidad e inspiración, implica la generación de perspectivas o enfoques alternativos de solución.

También existen otros tipos de Estrategias Metodológicas que se aplican al área de matemáticas, como:

- a. Resolución de Problemas:
- b. El modelaje Matemático:
- c. El juego:
- d. Uso del Diario:

### **2.2.3. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Desde una perspectiva histórica la resolución de problemas ha sido siempre el motor que ha impulsado el desarrollo de la matemática. Pero, este papel clave de los problemas no se traduce, en general, como la actividad principal en las sesiones de aprendizaje de matemática de nuestros institutos como eje del desarrollo del currículo. Minedu (2013)

Según el Ministerio de Educación, la resolución de problemas, es el desarrollo de capacidades, que implican promover la matematización, representación, comunicación, elaboración de estrategias, utilización del lenguaje matemático y la argumentación, todas ellas necesarias para resolver situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

La resolución de problemas matemáticos ha estado en boga en los últimos años, sin embargo, el mismo es utilizado con diferentes acepciones.

Para Kilpatrick (citado por Beyer, 2000) "problema" es una definición en la que se debe alcanzar una meta, pero en la cual está bloqueada la ruta directa.

Por su parte, Rohn (citado por Beyer, 2000) concibe un problema como

un sistema de proposiciones y preguntas que reflejen la situación objetiva existente; las proposiciones representan los elementos y relaciones dados (qué se conoce) mientras que las preguntas indican los elementos y las relaciones desconocidas (qué se busca).

En este mismo orden de ideas, Vega Méndez (1992) define una situación – problema como "aquella que exige que el que la resuelva comprometa en una forma intensa su actividad cognoscitiva. Es decir, que se emplee a fondo, desde el punto de vista de la búsqueda activa, el razonamiento y elaboración de hipótesis, entre otras".

De igual forma, el mismo autor, sostiene que una misma situación puede representar o no un problema para diversos estudiantes. Por tanto, el docente debe procurar plantear situaciones que sean capaces de provocar y activar el trabajo mental del alumno, y no limitarse a usar enunciados de problemas rutinarios que los alumnos resuelven en forma mecánica, sin ningún esfuerzo cognoscitivo, pues estas situaciones en realidad no constituyen verdaderos problemas.

En consecuencia, Baroody (1994) señala que es más productivo trabajar en clase con "problemas genuinos", los cuales exigen un análisis detallado para definir la incógnita, identificar los datos necesarios y decidir la estrategia a seguir para llegar a su resolución. Según el mismo autor, en este tipo de problema, la incógnita puede no estar especificada con claridad, lo que exige hacer un análisis para captar con exactitud el objetivo del mismo, de manera que el estudiante examine cuidadosamente la información que debe desechar, los datos innecesarios e identificar lo realmente necesario. Además, en problemas como éstos, los estudiantes requieren pensar para elegir la estrategia de solución más eficaz, pues, por sus características son factibles de aceptar diferentes vías de solución.

Por tal motivo, es importante que los docentes asuman una enseñanza

de la Matemática orientada hacia la resolución de problemas, en donde el alumno pueda realizar suposiciones e inferencias, se le permite discutir sus conjeturas, argumentar, y por supuesto, equivocarse. De manera tal que los problemas no sean un aditamento sino el núcleo de la actividad de clase (Beyer, 2000).

Explorar un problema significa procurar soluciones alternativas, además de la natural y analizar estas soluciones desde diferentes puntos de vista matemático. Así, un mismo problema puede tener una resolución aritmética y otra algebraica o geométrica o puede ser resuelto por una estrategia (heurística) sin el uso de conocimientos matemáticos específicos; aunque esto último no siempre será posible con cualquier problema.

Uno de los grandes intereses de la resolución de problemas está en la motivación provocada por el propio problema y, consecuentemente, en la curiosidad que desencadena su resolución.

Esta práctica está conectada a varios factores como son la experiencia previa, los conocimientos disponibles, el desarrollo de la intuición; además del esfuerzo necesario para su resolución, lo que puede condicionar o estimular la voluntad de resolver nuevos problemas.

Su finalidad no debe ser la búsqueda de soluciones concretas para algunos problemas particulares sino facilitar el desarrollo de las capacidades básicas, de los conceptos fundamentales y de las relaciones que pueda haber entre ellos.

Entre las finalidades de la resolución de problemas tenemos:

- Hacer que el estudiante piense productivamente.
- Desarrollar su razonamiento.
- Enseñarle a enfrentar situaciones nuevas.

- Darle la oportunidad de involucrarse con las aplicaciones de la matemática.
- Hacer que las sesiones de aprendizaje de matemática sean más interesantes y desafiantes.
- Equiparlo con estrategias para resolver problemas.
- Darle una buena base matemática.

### **2.2.3.1 TIPOS DE PROBLEMAS.**

Existen muchos tipos de problemas. La diferencia más importante para los profesores de matemática, es que existen los problemas rutinarios y los que no son rutinarios.

- Un problema es rutinario cuando puede ser resuelto aplicando directa y mecánicamente una regla que el estudiante no tiene ninguna dificultad para encontrar; la cual es dada por los mismos maestros o por el libro de texto. En este caso, no hay ninguna invención ni ningún desafío a su inteligencia. Lo que el alumno puede sacar de un problema como éste es solamente adquirir cierta práctica en la aplicación de una regla ú
- Un problema no es rutinario cuando exige cierto grado de creación y originalidad por parte del alumno. Su resolución puede exigirle un verdadero esfuerzo, pero no lo hará si no tiene razones para ello. Un problema no rutinario:
  - Deberá tener un sentido y un propósito, desde el punto de vista del alumno.
  - Deberá estar relacionado, de modo natural, con objetos o situaciones familiares.
  - Deberá servir a una finalidad comprensible para él.

Las situaciones que se consiguen crear y proponer en las aulas pueden tener diversos tipos y grados de problematización:

- Problemas sencillos más o menos conectados a determinados contenidos, pero cuya resolución envuelva algo más que la simple aplicación un algoritmo.

- Problemas de mayor envergadura, que el alumno no sabría resolver inmediatamente con los conocimientos disponibles.
- Situaciones problemáticas de tipo proyecto que los alumnos desarrollan y trabajan en grupos cooperativos, que requieren un tiempo mayor y pueden seguir siendo trabajados fuera del aula.

Clasificación de los problemas de naturaleza verbal relacionados con adición y sustracción

El enunciado de un problema matemático puede o no representar un verdadero problema para los estudiantes, por ello, es conveniente que los docentes decidan previamente, cuales problemas trabajarán en sus clases a fin de cuidar la redacción y los términos usados en los mismos, además de crear enunciados creativos, interesantes, relacionados con aspectos de la vida real, que le permitan al estudiante reflexionar, razonar y analizar sus elementos para proponer soluciones adecuadas.

De acuerdo con Nesher (1999), investigadores como Carpenter, Moser, Romberg, Riley, De Corte, Verschaffel, entre otros, han estudiado los enunciados de los problemas aritméticos verbales agrupándolos en categorías, de acuerdo a su estructura semántica.

Al respecto Poggioli (1999), cita el estudio desarrollado por Carpenter y Moser donde se clasifican estos problemas en términos de las siguientes operaciones básicas: cambiar, combinar, comparar e igualar.

De acuerdo con Nesher (1999), investigadores como Carpenter, Moser, Romberg, Riley, De Corte, Verschaffel, entre otros, han estudiado los enunciados de los problemas aritméticos verbales agrupándolos en categorías, de acuerdo a su estructura semántica.

Al respecto Poggioli (1999), cita el estudio desarrollado por Carpenter y Moser donde se clasifican estos problemas en términos de las siguientes operaciones básicas: cambiar, combinar, comparar e igualar.

Existen otras clasificaciones de los problemas de adición y sustracción, pero todas comparten en esencia las mismas características estructurales.

Según De Corte y Verschaffel, (citado por Bethencourt, 1994), la introducción de esta variedad de problemas en el trabajo escolar es conveniente, ya que facilita entre los estudiantes la construcción de nociones y conceptos amplios con relación a las operaciones básicas de adición y sustracción, además, de permitir que el estudiante se enfrente a situaciones variadas con distintos niveles de complejidad.

### **2.2.3.2 Los problemas Aritméticos de Enunciado Verbal (PAEV):**

Los PAEV se traducen en problemas de combinación, cambio, comparación e igualación, los cuales presentan distintas posibilidades en su interior. Los problemas aditivos son los siguientes: MINEDU (2013)

- a. **Situaciones de combinación:** se trata de problemas que se plantean a partir de “combinar” dos cantidades, las cuales se diferencian en algunas características, en los que podemos desconocer una parte o el todo.

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

**Combinación 2:** Se conocen el todo y una de sus partes. Se pregunta por la otra parte.

- b. **Situaciones de cambio:** Se trata de problemas en los que se parte de una cantidad, a la que se añade o se quita otra de la misma naturaleza.

**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.

**Cambio 3:** Se conocen la cantidad inicial y la final (mayor). Se pregunta por el aumento.

**Cambio 4:** Se conoce la cantidad inicial y la final (menor). Se pregunta

por la disminución.

- c. **Situación de comparación:** En esta categoría se comparan dos cantidades. Los datos son las cantidades y la diferencia que existe entre ellas. De estas dos cantidades, una es la comparada y la otra es la referencia. La diferencia es la distancia que se establece entre ambas.

**Comparación 1:** Se conocen la cantidad referente y la comparada. Se pregunta cuánto más es la diferencia.

**Comparación 2:** Se conocen la cantidad referente y la comparada. Se pregunta cuánto menos es la diferencia.

- d. **Situación de igualación:** Se trata de un problema que contiene dos cantidades diferentes sobre una de las cuales se actúa aumentándola o disminuyéndola hasta hacerla igual a la otra. De estas dos cantidades una es la cantidad a igualar y la otra es la cantidad referente. La transformación que se produce en una de dichas cantidades es la igualación.

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

**Igualación 2:** Se conocen las dos cantidades. Se pregunta por la disminución de la cantidad mayor para igualar a la menor.

En este sentido, se puede evidenciar a través de los enunciados problemáticos, que el grado de dificultad de cada categoría y sub categoría es distinto. Es así como en un estudio llevado a cabo por Riley (citado por Bethencourt, 1994), con estudiantes de educación inicial, y de los primeros grados de educación primaria a los cuales se les aplicó individualmente los problemas con cantidades inferiores a la decena, permitió al citado autor concluir, en función de los resultados obtenidos, que los problemas de cambio 1, cambio 2 y combinación 1 constituyen el nivel básico por el cual se habría de iniciar el aprendizaje de la Matemática. De igual manera, le permite afirmar que los problemas de cambio 5 y 6 son los más difíciles, y los que poseen un nivel de complejidad más alto de todas las categorías son los de comparación,

especialmente los números 5 y 6. Destacando que los más fáciles pertenecen a la categoría de igualación 1 y 2.

Estos estudios, deben ser conocidos por los docentes de los primeros grados debido a la importancia que tiene el que conozca los tipos de problemas de adición y sustracción de naturaleza verbal y el grado de dificultad de cada uno, para que pueda animarse e incorporarlos en su trabajo escolar. Sin embargo, es conveniente que previamente realice una programación secuenciada de trabajo en la escuela con tales problemas, que sea a su vez respetuosa con los índices de dificultad que se presentan para el alumnado. Bethencourt (1994)

### **2.2.3.3 EL PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

El reconocimiento dado a este tema ha originado algunas propuestas sobre su enseñanza, distinguiendo diversas fases en el proceso de resolución, entre las cuales podemos citar las de Dewey, Pólya, De Guzmán y Schoenfeld.

Wallas (citado por Poggioli, 1999) sostiene que para resolver un problema se debe pasar por las siguientes fases:

- La preparación, que permite al solucionador analizar el problema y buscar información al respecto para tratar de definirlo.
- La incubación, donde el solucionador analiza el problema de manera inconsciente.
- La inspiración, que permite al solucionador vislumbrar la solución de manera inesperada.
- La verificación, donde el solucionador revisa la solución encontrada.

En este mismo orden de ideas, los trabajos desarrollados por Andre y Hayes (citado por Poggioli, 1999), permiten plantear las siguientes etapas en la resolución de un problema y que ayudan al solucionador a acercarse a la solución: Identificación de los datos y la meta del problema

- Especificación del problema donde se describe de forma más precisa el problema.
- Análisis del problema para identificar la información relevante.
- Generación de la solución, considerando diferentes alternativas.
- Revisión de la solución, para evaluar su factibilidad.
- Selección de la solución factible.
- Ejecución de la solución seleccionada.
- Nueva revisión de la solución, en caso de ser necesario.

John Dewey (1933) señala las siguientes fases en el proceso de resolución de problemas:

- Se siente una dificultad: localización de un problema.
- Se formula y define la dificultad: delimitar el problema en la mente del sujeto.
- Se sugieren posibles soluciones: tentativas de solución.
- Se obtienen consecuencias: desarrollo o ensayo de soluciones tentativas.
- Se acepta o rechaza la hipótesis puesta a prueba.

El plan de George Pólya (1984) contempla cuatro fases principales para resolver un problema:

- Comprender el problema.
- Elaborar un plan.
- Ejecutar el plan.
- Hacer la verificación.

Miguel de Guzmán (1994) presenta el siguiente modelo:

- Familiarízate con el problema.
- Búsqueda de estrategias.
- Lleva adelante tu estrategia.
- Revisa el proceso y saca consecuencias de él.

La resolución de problemas, según Alan Schoenfeld (1985). Este investigador se considera continuador de la obra de Pólya, sin embargo sus trabajos están enmarcados en otra corriente psicológica, la del procesamiento de la información. Sus investigaciones se han centrado en la observación de la conducta de expertos y novicios resolviendo problemas. Su trabajo juega un papel importante en la implementación de las actividades relacionadas con el proceso de resolver problemas en el aprendizaje de las matemáticas y se fundamenta en las siguientes ideas:

- En el salón de clase hay que propiciar a los estudiantes condiciones similares a las condiciones que los matemáticos experimentan en el proceso de desarrollo de esta ciencia.
- Para entender cómo los estudiantes intentan resolver problemas y consecuentemente para proponer actividades que puedan ayudarlos es necesario discutir problemas en diferentes contextos y considerar que en este proceso influyen los siguientes factores:
  - El dominio del conocimiento, que son los recursos matemáticos con los que cuenta el estudiante y que pueden ser utilizados en el problema; tales como intuiciones, definiciones, conocimiento informal del tema, hechos, procedimientos y concepción sobre las reglas para trabajar en el dominio.
  - Estrategias cognoscitivas, que incluyen métodos heurísticos; por ejemplo, descomponer el problema en casos simples, establecer metas relacionadas, invertir el problema, dibujar diagramas, el uso de material manipulable, el ensayo y el error, el uso de tablas y listas ordenadas, la búsqueda de patrones y la reconstrucción del problema.
  - Estrategias metacognitivas que se relacionan con el monitoreo y el control. Están las decisiones globales con respecto a la selección e implementación de recursos y estrategias; es decir, acciones tales como planear, evaluar y decidir.
  - El sistema de creencias, que se compone de la visión que se tenga de las matemáticas y de sí mismo. Las creencias

determinan la manera como se aproxima una persona al problema, las técnicas que usa o evita, el tiempo y el esfuerzo que le dedica, entre otras.

Como dice Luis Roberto Dante, “enseñar a resolver problemas es más difícil que enseñar conceptos, habilidades o algoritmos matemáticos. No es un mecanismo directo de enseñanza, pero sí una variedad de procesos de pensamiento que necesitan ser cuidadosamente desarrollados por el estudiante con el apoyo e incentivo del docente”.

#### **2.2.3.4 EL PLAN DE PÓLYA.**

Creado por George Pólya, este plan consiste en un conjunto de cuatro pasos y preguntas que orientan la búsqueda y la exploración de las alternativas de solución que puede tener un problema. Es decir, el plan muestra cómo atacar un problema de manera eficaz y cómo ir aprendiendo con la experiencia.

La finalidad del método es que la persona examine y remodele sus propios métodos de pensamiento de forma sistemática, eliminando obstáculos y llegando a establecer hábitos mentales eficaces; lo que Pólya denominó pensamiento productivo.

Pero seguir estos pasos no garantizará que se llegue a la respuesta correcta del problema, puesto que la resolución de problemas es un proceso complejo y rico que no se limita a seguir instrucciones paso a paso que llevarán a una solución, como si fuera un algoritmo. Sin embargo, el usarlos orientará el proceso de solución del problema. Por eso conviene acostumbrarse a proceder de un modo ordenado, siguiendo los cuatro pasos.

A pesar de que su libro *HowtoSolveIt*(Cómo plantear y resolver problemas) fue escrito en 1945, su pensamiento y su propuesta todavía siguen vigentes.

En el prefacio de su libro, él dice:

"Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por medios propios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. Experiencias de este tipo, a una edad conveniente, pueden determinar una afición para el trabajo intelectual e imprimir una huella imperecedera en la mente y en el carácter".

Pólya recomienda que para desarrollar la capacidad de resolución de problemas es fundamental estimular, en los alumnos, el interés por los problemas así como también proporcionarles muchas oportunidades de practicarlos.

### **FASES Y PREGUNTAS DEL PLAN DE PÓLYA.**

#### **Fase 1: Comprender el problema.**

Para poder resolver un problema primero hay que comprenderlo. Se debe leer con mucho cuidado y explorar hasta entender las relaciones dadas en la información proporcionada. Para eso, se puede responder a preguntas como:

- ¿Qué dice el problema? ¿Qué pide?
- ¿Cuáles son los datos y las condiciones del problema?
- ¿Es posible hacer una figura, un esquema o un diagrama?
- ¿Es posible estimar la respuesta?

#### **Fase 2: Elaborar un plan.**

En este paso se busca encontrar conexiones entre los datos y la incógnita o lo desconocido, relacionando los datos del problema. Se debe elaborar un plan o estrategia para resolver el problema. Una estrategia se define como un artificio ingenioso que conduce a un final. Hay que elegir las operaciones e indicar la secuencia en que se debe

realizarlas. Estimar la respuesta.

Algunas preguntas que se pueden responder en este paso son:

- ¿Recuerda algún problema parecido a este que pueda ayudarle a resolverlo?
- ¿Puede enunciar el problema de otro modo? Escoger un lenguaje adecuado, una notación apropiada.
- ¿Usó todos los datos?, ¿usó todas las condiciones?, ¿ha tomado en cuenta todos los conceptos esenciales incluidos en el problema?
- ¿Se puede resolver este problema por partes?
- Intente organizar los datos en tablas o gráficos.
- ¿Hay diferentes caminos para resolver este problema?
- ¿Cuál es su plan para resolver el problema?

### **Fase 3: Ejecutar el plan.**

Se ejecuta el plan elaborado resolviendo las operaciones en el orden establecido, verificando paso a paso si los resultados están correctos. Se aplican también todas las estrategias pensadas, completando –si se requiere– los diagramas, tablas o gráficos para obtener varias formas de resolver el problema. Si no se tiene éxito se vuelve a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.

Según Dante, “El énfasis que debe ser dado aquí es a la habilidad del estudiante en ejecutar el plan trazado y no a los cálculos en sí. Hay una tendencia muy fuerte (que debemos evitar) de reducir todo el proceso de resolución de problemas a los simples cálculos que llevan a las respuestas correctas”.

### **Fase 4: Mirar hacia atrás o hacer la verificación.**

En el paso de revisión o verificación se hace el análisis de la solución obtenida, no sólo en cuanto a la corrección del resultado sino también con relación a la posibilidad de usar otras estrategias diferentes de la

seguida, para llegar a la solución. Se verifica la respuesta en el contexto del problema original.

En esta fase también se puede hacer la generalización del problema o la formulación de otros nuevos a partir de él. Algunas preguntas que se pueden responder en este paso son:

- ¿Su respuesta tiene sentido?
- ¿Está de acuerdo con la información del problema?
- ¿Hay otro modo de resolver el problema?
- ¿Se puede utilizar el resultado o el procedimiento que ha empleado para resolver problemas semejantes?
- ¿Se puede generalizar?

### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BASICOS O MARCO CONCEPTUAL**

#### **PAEV**

Los Problemas Aritméticos de Enunciado Verbal son situaciones problemáticas de su vida cotidiana asociadas a acciones de quitar, agregar, juntar, separar, comparar e igualar, que en la didáctica de la matemática se organizan como PAEV. Estos se traducen en problemas de combinación, cambio o transformación, comparación e igualación, las cuales presentan distintas posibilidades en su interior. MINEDU (2013)

#### **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.

#### **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.

### **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 un problema 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)

### **¿Qué es una situación problemática?**

Una situación problemática es una situación de dificultad ante la cual hay que buscar y dar reflexivamente una respuesta coherente, encontrar una solución.

Estamos, por ejemplo, frente a una situación problemática cuando no disponemos de estrategias o medios conocidos de solución. MINEDU (2013)

### **Evaluación Censal de Estudiantes (ECE)**

La ECE consiste en la aplicación de pruebas estandarizadas que muestran cuánto están aprendiendo los estudiantes, de acuerdo al grado que cursan. La ECE se aplica en todas las escuelas públicas y privadas del país y evalúa en comprensión lectora y matemática. MINEDU (2012)

La ECE es una evaluación de sistema que realiza anualmente el Ministerio de educación, a través de la UMC, con el objeto de obtener información sobre el nivel de rendimiento alcanzado por los estudiantes del segundo grado de primaria a nivel nacional.

### **Logros de Aprendizaje**

Es el grado de desarrollo de las capacidades, conocimientos y actitudes.

**Nivel 2:** satisfactorio: Logró los aprendizajes esperados: Resuelve situaciones matemáticas según lo esperado para el grado.

**Nivel 1:** En proceso: No logró los aprendizajes esperados: Resuelve solo situaciones matemáticas sencillas.

**Debajo de nivel 1:** En inicio: No logró los aprendizajes esperados: Tiene dificultades incluso para resolver situaciones matemáticas sencillas.

## **CAPÍTULO III**

### **PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS. SOLO**

#### **3.1. GENERALIDADES**

A continuación se presentan el reporte de la investigación realizada, con el propósito de determinar la relación que existe en el uso de las estrategias metodológicas con la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado de las Instituciones Educativas Primarios del distrito de llave.

Los resultados se presentan considerando la primera variable de estudio, uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos, según a sus dimensiones e indicadores de estudio, posterior a este hecho se da a conocer el reporte de la segunda variable de estudio, la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de las diferentes instituciones educativas de nivel primario del distrito de llave, para luego correlacionar ambas variables de estudio y probar la hipótesis de trabajo, con el diseño estadístico de prueba de hipótesis de la “r” de Perason.

### 3.2. REPORTE DEL USO DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

El reporte de la variable en estudio es producto de la observación directa que se ha realizado a los docentes que tienen a su cargo estudiantes del segundo grado, de las instituciones educativas primarios rurales de llave.

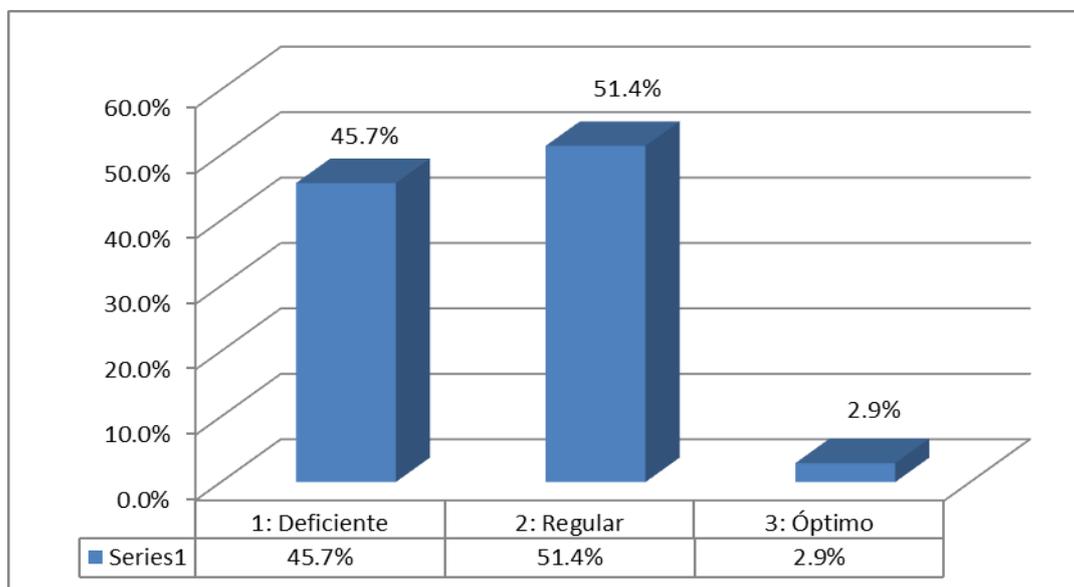
**TABLA N° 01**  
**USO DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS DOCENTES**

Índice de Medición	Frecuencia	Porcentaje
1: Deficiente	16	45.7
2: Regular	18	51.4
3: Óptimo	01	2.9
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor.

**GRÁFICO N° 01**  
**USO DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS DOCENTES**



**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor.

## INTERPRETACIÓN

De la tabla y gráfico se desprende el 51.4% que corresponde a 18 docentes hacen uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos en forma regular; por otro lado, el 45.7% que es igual a 16 docentes hacen uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos en forma deficiente; sin embargo, el 2.9% que representa a 01 docente hacen uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos en forma óptima.

En suma, más del 50% del total del 100% de docentes hacen uso de estrategias metodológicas en las resoluciones de problemas matemáticos en forma regular, considerando las estrategias; tanteo y error organizados (métodos de ensayo y error); resolver un problema similar más simple, hacer una figura, un esquema, un diagrama, una tabla, buscar regularidades o un patrón, trabajar hacia atrás, utilizar el álgebra para expresar relaciones y estrategias heurísticas. Considerando que las estrategias metodológicas es: El conjunto de métodos, técnicas y recursos que se planifican de acuerdo a las necesidades de la población a la cual van dirigidas, los objetivos que persiguen y la naturaleza de las áreas. Por otro lado, refiere que las matemáticas son importantes porque busca desarrollar la capacidad del pensamiento del estudiante, permitiéndole determinar hechos, establecer relaciones, deducir consecuencias, potenciar su razonamiento, promover la expresión, elaboración y apreciación de patrones y regularidades; lograr que cada estudiante participe en la construcción de su conocimiento matemático, estimular el trabajo cooperativo, el ejercicio participativo, la colaboración la discusión y la defensa de las propias ideas.

### 6.2.1. RESULTADOS SEGÚN DIMENSIONES SOBRE EL USO DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS POR PARTE DE LOS DOCENTES.

El reporte se dará a conocer según las estrategias metodológicas que el docente hace uso en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos, los que son: tanteo y error organizados (métodos de ensayo y error); resolver un problema similar más simple, hacer una figura, un esquema, un diagrama, una tabla, buscar regularidades o un patrón, trabajar hacia atrás, utilizar el álgebra para expresar relaciones y estrategias heurísticas.

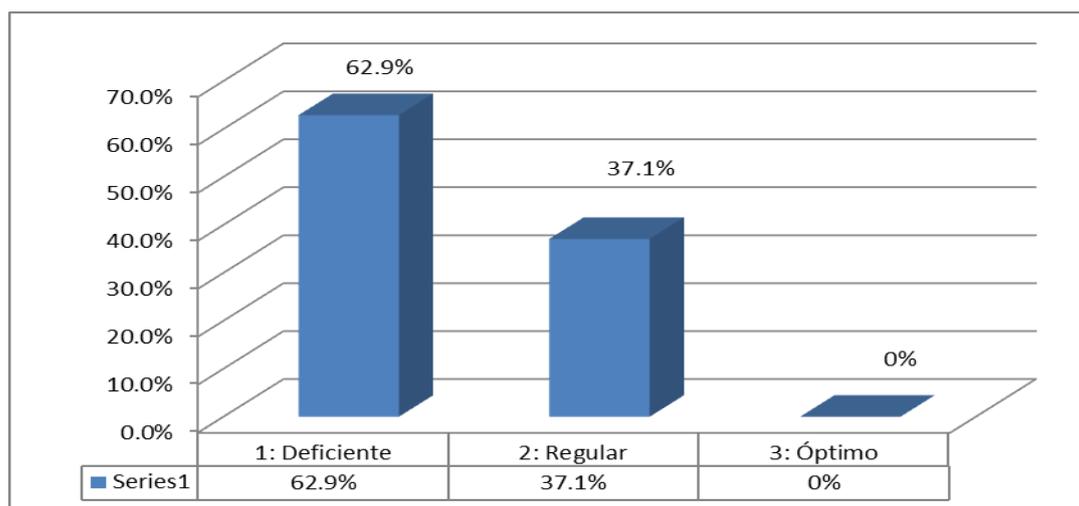
**TABLA N° 02**  
**USO DE LA ESTRATEGIA; TANTEO Y ERROR ORGANIZADOS (MÉTODOS DE ENSAYO Y ERROR) EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS DOCENTES**

Índice de Medición	Frecuencia	Porcentaje
1: Deficiente	22	62.9
2: Regular	13	37.1
3: Óptimo	00	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor.

**GRÁFICO N° 02**  
**USO DE LA ESTRATEGIA; TANTEO Y ERROR ORGANIZADOS (MÉTODOS DE ENSAYO Y ERROR) EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS DOCENTES**



**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor.

## INTERPRETACIÓN

En la tabla y gráfico se observa el 62,9% que corresponde a 22 docentes hacen uso deficiente de la estrategia; tanteo y error organizados (métodos de ensayo y error) en la resolución de problemas matemáticos; por otro lado, el 37.1% que es igual a 13 docentes hacen uso regular de la estrategia; tanteo y error organizados (métodos de ensayo y error) en la resolución de problemas matemáticos.

En suma, los docentes hacen uso regular de esta estrategia, consiste en elegir soluciones u operaciones al azar y aplicar las condiciones del problema a esos resultados u operaciones hasta encontrar el objetivo o hasta comprobar que eso no es posible. Después de los primeros ensayos ya no se eligen opciones al azar sino tomando en consideración los ensayos ya realizados.

**TABLA N° 03**  
**USO DE LA ESTRATEGIA; RESOLVER UN PROBLEMA SIMILAR MÁS**  
**SIMPLE, EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS**  
**DOCENTES**

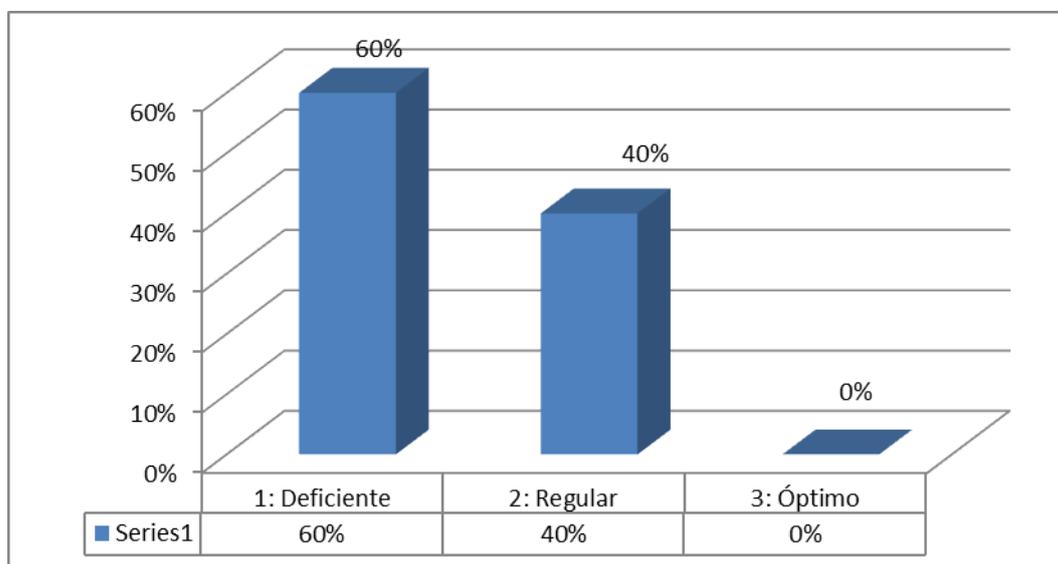
<b>Índice de Medición</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1: Deficiente	21	60.0
2: Regular	14	40.0
3: Óptimo	00	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor

### GRÁFICO N° 03

#### USO DE LA ESTRATEGIA; RESOLVER UN PROBLEMA SIMILAR MÁS SIMPLE, EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS DOCENTES



**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor.

#### INTERPRETACIÓN

En la tabla y gráfico se observa el 60% que corresponde a 21 docentes hacen uso deficiente de la estrategia; resolver un problema similar más simple en la resolución de problemas matemáticos; por otro lado, el 40% que es igual a 14 docentes hacen uso regular de la estrategia; resolver un problema similar más simple en la resolución de problemas matemáticos.

En suma, los docentes hacen uso regular de la estrategia, resolver un problema similar más simple, en las resoluciones de problemas matemáticos, consiste en obtener la solución de un problema muchas veces, es útil resolver primero el mismo problema con datos más sencillos y a continuación, aplicar el mismo método en la solución del problema planteado, más complejo.

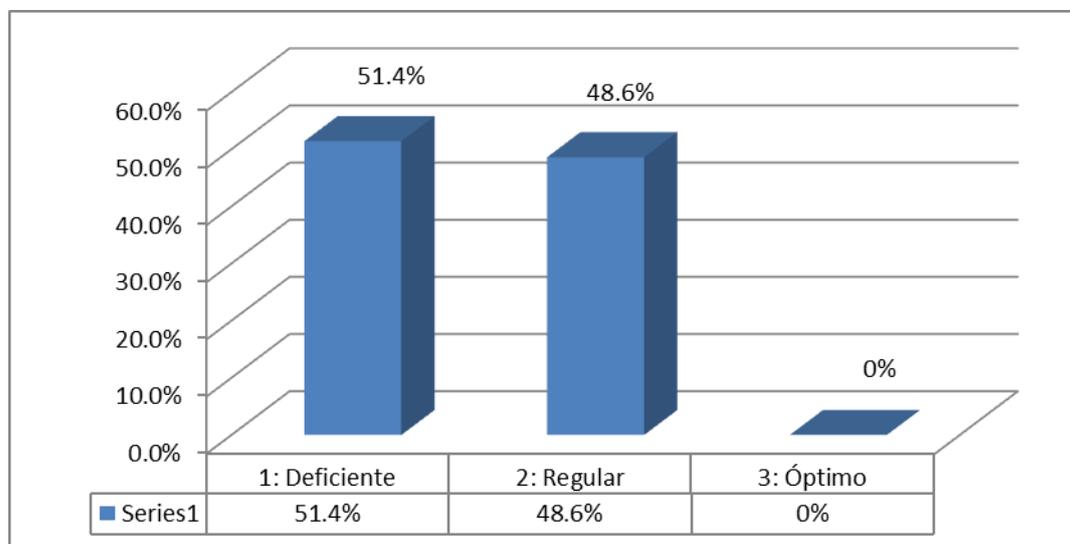
**TABLA N° 04**  
**USO DE LA ESTRATEGIA; HACER UNA FIGURA, UN ESQUEMA, UN**  
**DIAGRAMA, UNA TABLA, EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**  
**MATEMÁTICOS EN LOS DOCENTES**

Índice de Medición	Frecuencia	Porcentaje
1: Deficiente	18	51.4
2: Regular	17	48.6
3: Óptimo	00	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor.

**GRÁFICO N° 04**  
**USO DE LA ESTRATEGIA; HACER UNA FIGURA, UN ESQUEMA, UN**  
**DIAGRAMA, UNA TABLA, EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**  
**MATEMÁTICOS EN LOS DOCENTES**



**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor.

## INTERPRETACIÓN

En la tabla y gráfico se observa el 51.4% que corresponde a 18 docentes hacen uso deficiente de la estrategia; hacer una figura, un esquema, un diagrama, una tabla, en la resolución de problemas matemáticos; por otro lado, el 48.6% que es igual a 17 docentes hacen uso regular de la estrategia; hacer una figura, un esquema, un diagrama, una tabla, en la resolución de problemas matemáticos.

Al igual que en la tabla anterior, los docentes en forma deficiente hacen uso de la estrategia; hacer una figura, un esquema, un diagrama, una tabla, en la resolución de problemas matemáticos. En otros problemas se puede llegar fácilmente a la solución si se realiza un dibujo, esquema o diagrama; es decir, si se halla la representación adecuada. Esto ocurre porque se piensa mucho mejor con el apoyo de imágenes que con el de palabras, números o símbolos.

**TABLA N° 05**

### **USO DE LA ESTRATEGIA; BUSCAR REGULARIDADES O UN PATRÓN, EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS DOCENTES**

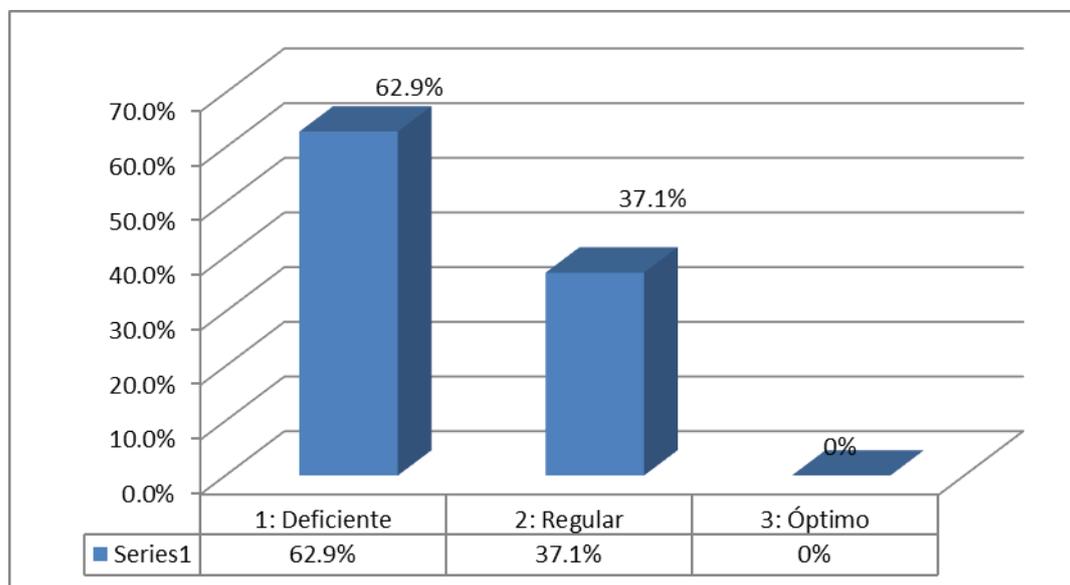
<b>Índice de Medición</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1: Deficiente	22	62.9
2: Regular	13	37.1
3: Óptimo	00	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor.

## GRÁFICO N° 05

### USO DE LA ESTRATEGIA; BUSCAR REGULARIDADES O UN PATRÓN, EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS DOCENTES



**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor.

### INTERPRETACIÓN

En la tabla y gráfico se observa el 62.9% que corresponde a 22 docentes hacen uso deficiente de la estrategia; buscar regularidades o un patrón, en la resolución de problemas matemáticos; por otro lado, el 37.1% que es igual a 13 docentes hacen uso regular de la estrategia; buscar regularidades o un patrón, en la resolución de problemas matemáticos.

El docente hace uso deficiente de esta estrategia. Esta estrategia empieza por considerar algunos casos particulares o iniciales y a partir de ellos, buscar una solución general que sirva para todos los casos. Es muy útil cuando el problema presenta secuencias de números o figuras. Lo que se hace, en estos casos, es usar el razonamiento inductivo para llegar a una generalización.

**TABLA N° 06**

**USO DE LA ESTRATEGIA; TRABAJAR HACIA ATRÁS, EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS DOCENTES**

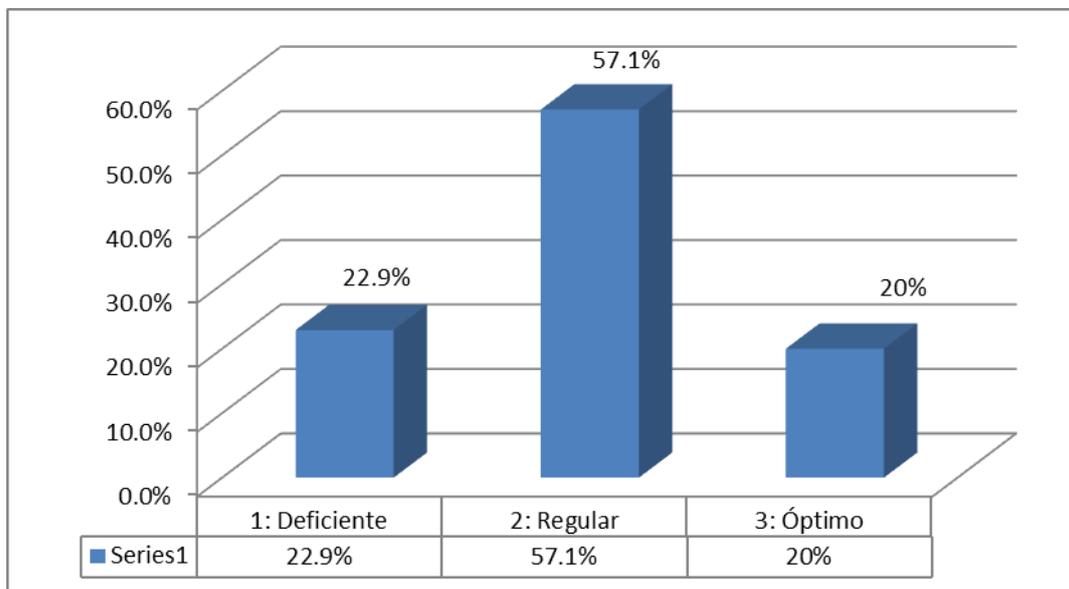
Índice de Medición	Frecuencia	Porcentaje
1: Deficiente	08	22.9
2: Regular	20	57.1
3: Óptimo	07	20.0
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor.

**GRÁFICO N° 06**

**USO DE LA ESTRATEGIA; TRABAJAR HACIA ATRÁS, EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS DOCENTES**



**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor.

## INTERPRETACIÓN

En la tabla y gráfico se observa el 57.1% que corresponde a 20 docentes hacen uso regular de la estrategia; trabajar hacia atrás, en la resolución de problemas matemáticos; por otro lado, el 22.9% que es igual a 08 docentes hacen uso deficiente de la estrategia; trabajar hacia atrás, en la resolución de problemas matemáticos, por último, el 20% que es igual a 07 docentes hacen uso óptimo de la estrategia; trabajar hacia atrás, en la resolución de problemas matemáticos.

Esta es una estrategia muy interesante cuando el problema implica un juego con números. Se empieza a resolverlo- Imaginar el problema resuelto: En los problemas de construcciones geométricas es muy útil suponer el problema resuelto. Para ello se traza una figura aproximada a la que se desea. De las relaciones observadas en esta figurase debe desprender el procedimiento para resolver el problema.

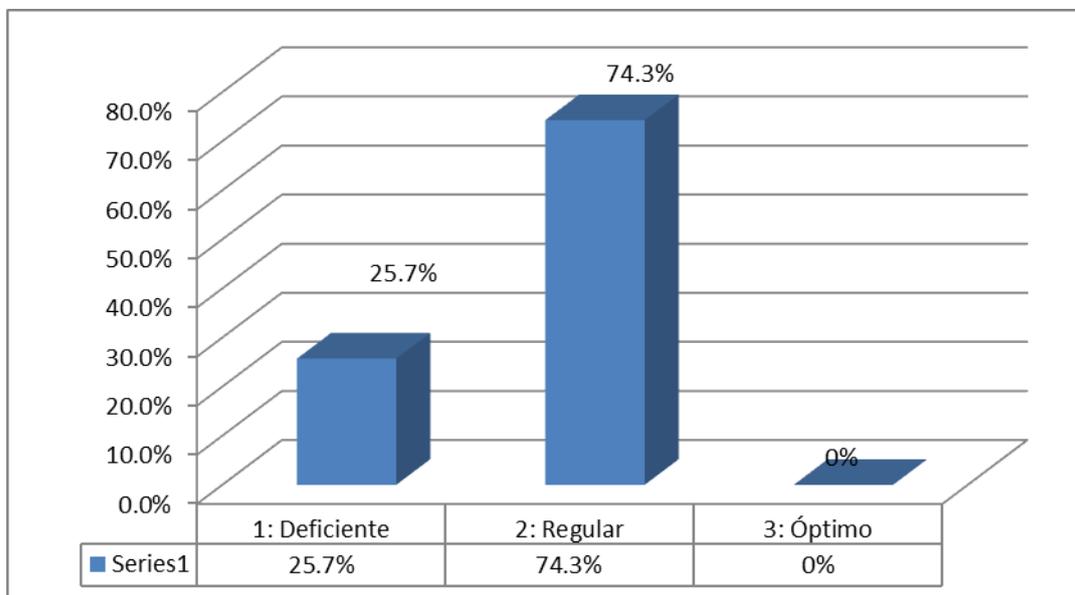
**TABLA N° 07**  
**USO DE LA ESTRATEGIA; UTILIZAR EL ÁLGEBRA PARA EXPRESAR**  
**RELACIONES, EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN**  
**LOS DOCENTES**

<b>Índice de Medición</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1: Deficiente	09	25.7
2: Regular	26	74.3
3: Óptimo	00	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor.

**GRÁFICO N° 07**  
**USO DE LA ESTRATEGIA; UTILIZAR EL ÁLGEBRA PARA EXPRESAR**  
**RELACIONES, EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN**  
**LOS DOCENTES**



**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor.

**INTERPRETACIÓN**

En la tabla y gráfico se observa el 74.3% en relación a 26 docentes hacen uso regular de la estrategia; utilizar el álgebra para expresar relaciones, en la resolución de problemas matemáticos; por otro lado, el 25.7% que es igual a 09 docentes hacen uso deficiente de la estrategia; utilizar el álgebra para expresar relaciones, en la resolución de problemas matemáticos.

Para relacionar algebraicamente los datos con las condiciones del problema primero hay que nombrar con letras cada uno de los números desconocidos y en seguida expresar las condiciones enunciadas en el problema mediante operaciones, las que deben conducir a escribir la expresión algebraica que se desea.

**TABLA N° 08**

**USO DE LA ESTRATEGIA; ESTRATEGIAS HEURÍSTICAS, EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS DOCENTES**

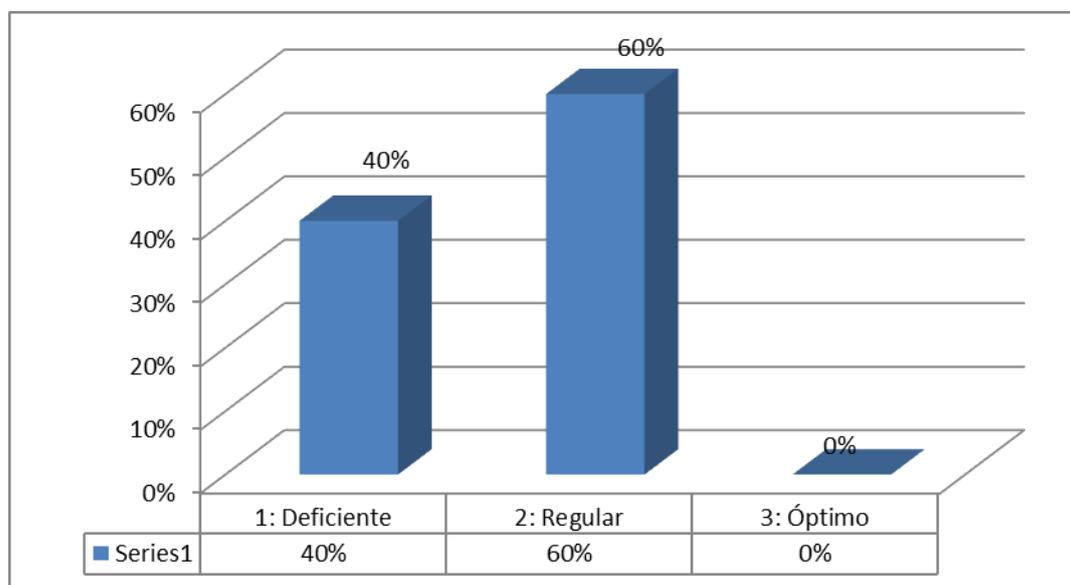
Índice de Medición	Frecuencia	Porcentaje
1: Deficiente	14	40.0
2: Regular	21	60.0
3: Óptimo	00	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor.

**GRÁFICO N° 08**

**USO DE LA ESTRATEGIA; ESTRATEGIAS HEURÍSTICAS, EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS DOCENTES**



**FUENTE:** Ficha de observación a docentes, sobre

re el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos. Anexo N° 01

**ELABORACIÓN:** El Autor.

## **INTERPRETACIÓN**

En la tabla y gráfico se observa el 60% en relación a 21 docentes hacen uso regular de la estrategia heurística; por otro lado, el 40% que es igual a 14 docentes hacen uso deficiente de la estrategia heurística.

Las estrategias para resolver problemas se refieren a las operaciones mentales utilizadas por los estudiantes para pensar sobre la representación de las metas y los datos, con el fin de transformarlos y obtener una solución. En este sentido, señala que estas estrategias comprenden los métodos heurísticos, los algoritmos y los procesos de pensamiento divergente. Los métodos heurísticos son "estrategias generales de resolución y reglas de decisión utilizados por los solucionadores de problemas, basadas en la experiencia previa con problemas similares. Estas estrategias indican vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución". Cabe señalar que este método no constituye en sí mismo una estrategia sino un conjunto de procedimientos generales que permiten seleccionar las estrategias más adecuadas que acerquen a la solución. Los métodos heurísticos pueden ser: a) generales, como los planteados por Polya, Hayes, entre otros, (citado por Poggioli, 1999) y que se pueden aplicar a una gran área de dominio; b) específicos, que se refieren a un área de conocimiento en particular.

### **3.3. REPORTE DEL NIVEL DE LOGRO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DE LOS ESTUDIANTES.**

Los resultados sobre el nivel de logro de resolución de problemas matemáticos son fruto de la prueba de conocimiento tomados a los estudiantes del segundo grado de las instituciones educativas primarios rurales de llave, dichas resoluciones son; problemas de cambio, problemas de combinación, problemas de comparación y problemas de igualación. Esta tabla es producto del promedio de todas las evaluaciones realizadas a los estudiantes por profesor, vale decir que se ha logrado obtener los promedios de los estudiantes de cada profesor que son un total de 35 profesores, considerando indistintamente la cantidad de estudiantes.

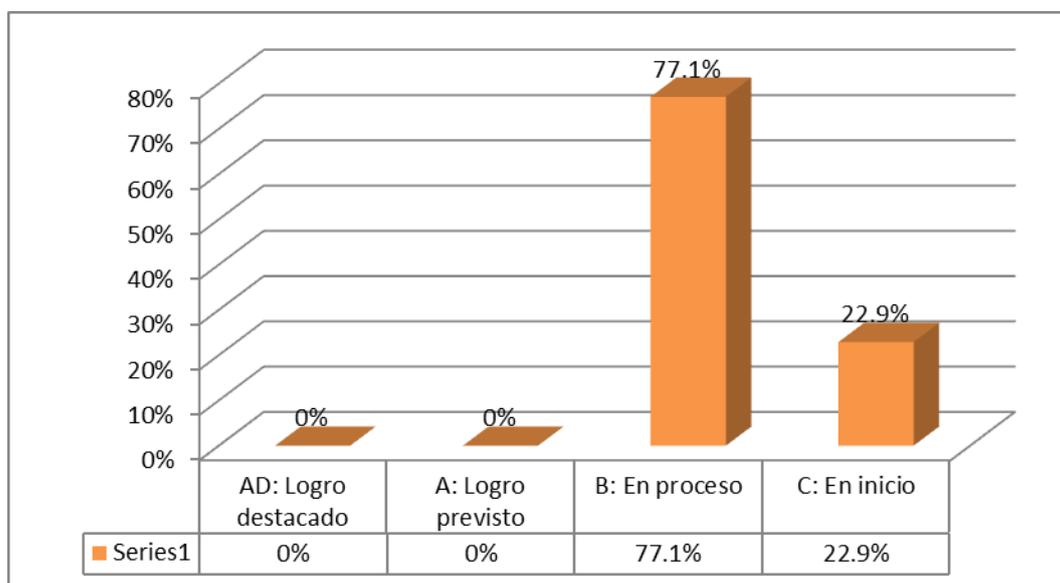
**TABLA N° 09**  
**NIVEL DE LOGRO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DE**  
**LOS ESTUDIANTES**

Índice de Medición	Frecuencia	Porcentaje
AD.- Logro destacado: 18 – 20	00	0.0
A.- Logro previsto: 14 – 17	00	0.0
B.- En proceso: 11 – 13	27	77.1
C.- En inicio: 00 – 10	08	22.9
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Prueba de conocimiento sobre resolución de problemas matemáticos a los estudiantes del segundo grado de las IEP rurales de llave. Anexo N° 02

**ELABORACIÓN:** El Autor.

**GRÁFICO N° 09**  
**NIVEL DE LOGRO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DE**  
**LOS ESTUDIANTES**



**FUENTE:** Prueba de conocimiento sobre resolución de problemas matemáticos a los estudiantes del segundo grado de las IEP rurales de llave. Anexo N° 02

**ELABORACIÓN:** El Autor.

## INTERPRETACIÓN

Se desprende a la tabla y gráfico el 77.1% que representa a 27 estudiantes logran en la resolución de problemas matemáticos en proceso con promedios de 11 a 13 puntos “B”, Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo; por otro lado, el 22.9% que corresponde a 08 estudiantes logran en la resolución de problemas matemáticos en inicio con promedios de 09 a 10 puntos “C”.

Como se observa, más del 70% de estudiantes se ubican en proceso de la resolución de problemas matemáticos; considerando estrategias como; problemas de cambio, problemas de combinación, problemas de comparación y problemas de igualación. Reflexionando que la resolución de problemas, es el desarrollo de capacidades, que implican promover la matematización, representación, comunicación, elaboración de estrategias, utilización del lenguaje matemático y la argumentación, todas ellas necesarias para resolver situaciones problemáticas de la vida cotidiana. La resolución de problemas matemáticos ha estado en boga en los últimos años, sin embargo, el mismo es utilizado con diferentes acepciones.

### 6.3.1. REPORTE DEL NIVEL DE LOGRO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, SEGÚN INDICADORES.

Los resultados de los cuadros que a continuación se presenta son los promedios de todos los estudiantes de cada profesor de segundo grado de las diferentes instituciones educativas.

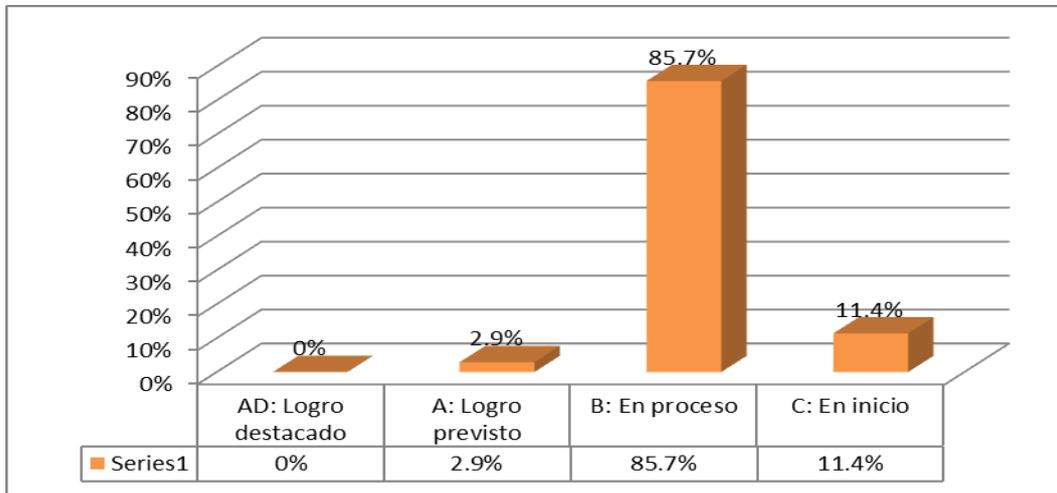
**TABLA N° 10**  
**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICAS; EN PROBLEMAS DE CAMBIO, DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO**

Índice de Medición	Frecuencia	Porcentaje
AD.- Logro destacado: 18 – 20	00	0.0
A.- Logro previsto: 14 – 17	01	2.9
B.- En proceso: 11 – 13	30	85.7
C.- En inicio: 00 – 10	04	11.4
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Prueba de conocimiento sobre resolución de problemas matemáticos a los estudiantes del segundo grado de las IEP rurales de Ilave. Anexo N° 02

**ELABORACIÓN:** El Autor.

**GRÁFICO N° 10**  
**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICAS; EN PROBLEMAS DE CAMBIO, DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO**



**FUENTE:** Prueba de conocimiento sobre resolución de problemas matemáticos a los estudiantes del segundo grado de las IEP rurales de llave. Anexo N° 02

**ELABORACIÓN:** El Autor.

**INTERPRETACIÓN**

Se desprende a la tabla y gráfico el 85.7% que representa a 30 estudiantes logran en la resolución de problemas matemáticos, en problemas de cambio, se ubican en proceso, con promedios de 11 a 13 puntos “B”; por otro lado, el 11.4% que corresponde a 04 estudiantes logran en la resolución de problemas matemáticos, en problemas de cambio, se ubican en inicio con promedios de 09 a 10 puntos “C”; por el contrario, el 2.9% que es igual a 01 estudiantes se ubican en logro previsto en resolución de problemas matemáticos en problemas de cambio, con promedios de 14 puntos.

En suma el estudiante está en procesos de resolución de problemas matemáticos vale decir tratan de problemas en los que se parte de una cantidad, a la que se añade o se quita otra de la misma naturaleza. **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. **Cambio 3:** Se conocen la cantidad inicial y la final (mayor). Se pregunta por el aumento. **Cambio 4:** Se conoce la cantidad inicial y la final (menor). Se pregunta por la disminución.

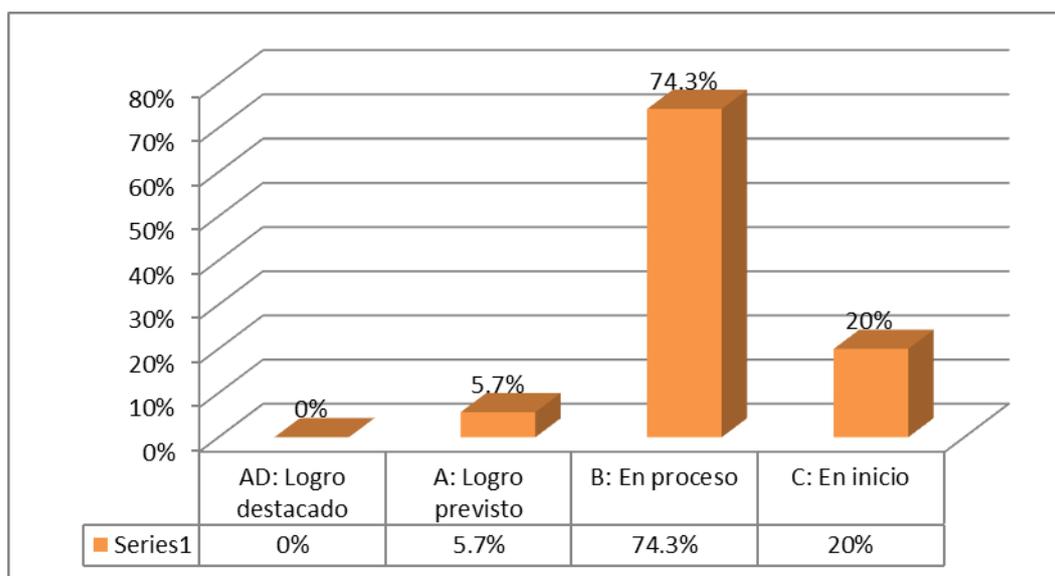
**TABLA N° 11**  
**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICAS; EN PROBLEMAS DE**  
**COMBINACIÓN, DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO**

Índice de Medición	Frecuencia	Porcentaje
AD.- Logro destacado: 18 – 20	00	0.0
A.- Logro previsto: 14 – 17	02	5.7
B.- En proceso: 11 – 13	26	74.3
C.- En inicio: 00 – 10	07	20.0
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Prueba de conocimiento sobre resolución de problemas matemáticos a los estudiantes del segundo grado de las IEP rurales de Ilave. Anexo N° 02

**ELABORACIÓN:** El Autor.

**GRÁFICO N° 11**  
**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICAS; EN PROBLEMAS DE**  
**COMBINACIÓN, DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO**



**FUENTE:** Prueba de conocimiento sobre resolución de problemas matemáticos a los estudiantes del segundo grado de las IEP rurales de Ilave. Anexo N° 02

**ELABORACIÓN:** El Autor.

### INTERPRETACIÓN

Se desprende a la tabla y gráfico el 74.3% que representa a 26 estudiantes logran en la resolución de problemas matemáticos, en problemas de combinación, se ubican en proceso, con promedios de 11 a 13 puntos “B”; por otro lado, el 20% que corresponde a 07 estudiantes logran en la resolución de problemas matemáticos, en problemas de combinación, se ubican en inicio, con promedios

de 09 a 10 puntos “C”; por el contrario, el 5.7% que es igual a 02 estudiantes se ubican en logro previsto en resolución de problemas matemáticos en problemas de combinación, con promedios de 14 puntos.

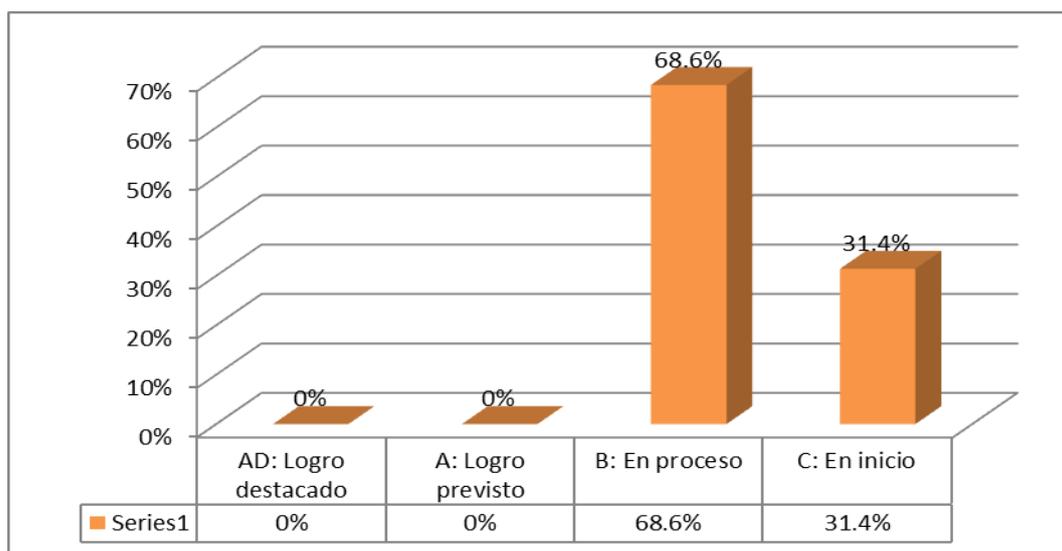
Considerando los resultados de los estudiantes los problemas de combinación, trata de problemas que se plantean a partir de “combinar” dos cantidades, las cuales se diferencian en algunas características, en los que podemos desconocer una parte o el todo: **Combinación 1:** Se conoce las dos partes y se pregunta por el todo y **Combinación 2:** Se conocen el todo y una de sus partes. Se pregunta por la otra parte.

**TABLA N° 12**  
**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICAS; EN PROBLEMAS DE COMPARACIÓN, DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO**

Índice de Medición	Frecuencia	Porcentaje
AD.- Logro destacado: 18 – 20	00	0.0
A.- Logro previsto: 14 – 17	00	0.0
B.- En proceso: 11 – 13	24	68.6
C.- En inicio: 00 – 10	11	31.4
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Prueba de conocimiento sobre resolución de problemas matemáticos a los estudiantes del segundo grado de las IEP rurales de llave. Anexo N° 02  
**ELABORACIÓN:** El Autor.

**GRÁFICO N° 12**  
**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICAS; EN PROBLEMAS DE COMPARACIÓN, DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO**



**FUE**  
**NTE:** Prueba de conocimiento sobre resolución de problemas matemáticos a los estudiantes del segundo grado de las IEP rurales de llave. Anexo N° 02  
**ELABORACIÓN:** El Autor.

## INTERPRETACIÓN

Se desprende a la tabla y gráfico el 68.6% que representa a 24 estudiantes logran en la resolución de problemas matemáticos, en problemas de comparación, se ubican en proceso, con promedios de 11 a 13 puntos “B”; por otro lado, el 31.4% que corresponde a 11 estudiantes logran en la resolución de problemas matemáticos, en problemas de comparación, se ubican en inicio, con promedios de 09 a 10 puntos “C”.

Los estudiantes debieran de desarrollar los problemas matemáticos en problema de combinación, considerando que se trata de problemas que se plantean a partir de “combinar” dos cantidades, las cuales se diferencian en algunas características, en los que podemos desconocer una parte o el todo.  
**Combinación 1:** Se conoce las dos partes y se pregunta por el todo y  
**Combinación 2:** Se conocen el todo y una de sus partes. Se pregunta por la otra parte.

**TABLA N° 13**  
**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICAS; EN PROBLEMAS DE**  
**IGUALACIÓN, DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO**

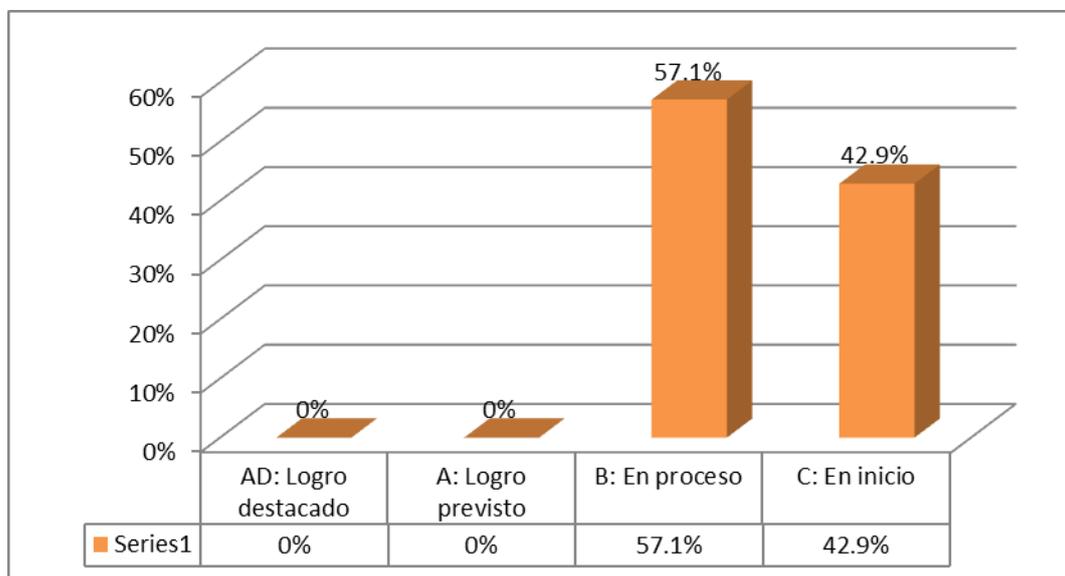
Índice de Medición	Frecuencia	Porcentaje
AD.- Logro destacado: 18 – 20	00	0.0
A.- Logro previsto: 14 – 17	00	0.0
B.- En proceso: 11 – 13	20	57.1
C.- En inicio: 00 – 10	15	42.9
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Prueba de conocimiento sobre resolución de problemas matemáticos a los estudiantes del segundo grado de las IEP rurales de llave. Anexo N° 02

**ELABORACIÓN:** El Autor.

**GRÁFICO N° 13**

**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICAS; EN PROBLEMAS DE IGUALACIÓN, DE LOS ESTUDIANTES DEL SEGUNDO GRADO**



**FUENTE:** Prueba de conocimiento sobre resolución de problemas matemáticos a los estudiantes del segundo grado de las IEP rurales de llave. Anexo N° 02

**ELABORACIÓN:** El Autor.

**INTERPRETACIÓN**

Se desprende de la tabla y gráfico el 57.1% que representa a 20 estudiantes logran en la resolución de problemas matemáticos, en problemas de igualación, se ubican en proceso, con promedios de 11 a 13 puntos “B”; por otro lado, el 42.9% que corresponde a 15 estudiantes logran en la resolución de problemas matemáticos, en problemas de igualación, se ubican en inicio, con promedios de 09 a 10 puntos “C”.

El problema de igualación, se trata de un problema que contiene dos cantidades diferentes sobre una de las cuales se actúa aumentándola o disminuyéndola hasta hacerla igual a la otra. De estas dos cantidades una es la cantidad a igualar y la otra es la cantidad referente. La transformación que se produce en una de dichas cantidades es la igualación. **Igualación 1:** Se conocen las dos cantidades. Se pregunta por el aumento de la cantidad menor para igualar a la mayor. **Igualación 2:** Se conocen las dos cantidades. Se pregunta por la disminución de la cantidad mayor para igualar a la menor.

### 3.4. RELACIÓN DE VARIABLES: USO DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

La correlación se efectuará teniendo en cuenta los resultados de los análisis descriptivos generales de las variables en estudio: uso de estrategias metodológicas y resolución de problemas matemáticos. Para tal fin, haremos uso del diseño estadístico planteado en el capítulo anterior, del informe, el cual es el estadístico de prueba de la “r” de Pearson, para demostrar la hipótesis planteada, a través de cuadros de doble entrada. Haciendo uso del paquete estadístico SPSS, v 20.

**TABLA N° 14**  
**RELACIÓN DE VARIABLES: USO DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

		Resolución de Problemas Matemáticos	Uso de estrategias Metodológicas
Resolución de Problemas Matemáticos	Correlación de Pearson	1	,442**
	Sig. (bilateral)		,008
	N	35	35
Uso de estrategias Metodológicas	Correlación de Pearson	,442**	1
	Sig. (bilateral)	,008	
	N	35	35

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

La tabla muestra los resultados de las dos variables en estudio, con el fin de hallar el nivel de correlación que muestran ambas variables. Las variables, uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos y la resolución de problemas matemáticos por los estudiantes. A continuación, se hallará los resultados para remplazar a la fórmula de la “r” de Pearson; se logra

una correlación positiva moderada con una “r” de 0.442, el cual es significativo al nivel 0,01 bilateral.

Entendiéndose, que la correlación del uso de estrategias metodológicas guarda relación con la resolución de problemas matemáticos. Si ponderamos el valor de la correlación de “r” de Pearson  $(0.442)^2$  se logra el 20% Vale decir que la variable, uso de estrategia metodológicas es dependiente de la variable resolución de problema matemáticos en un 20%, existiendo una independencia de variables en un 60%

### **3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS**

Para la prueba de hipótesis general se hace uso de la hipótesis de trabajo, la primera hipótesis es la hipótesis alterna y la segunda es la hipótesis nula;

$H_a$  : La relación que existe en el uso de las estrategias metodológicas es positiva baja con la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado de las Instituciones Educativas Primarias del distrito de llave en el año 2015.

$H_0$  : La relación que existe en el uso de las estrategias metodológicas no es positiva baja con la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado de las Instituciones Educativas Primarias del distrito de llave en el año 2015

Logrando los resultados alcanzados, se observa que la correlación que existe con el estadístico de prueba “r” de Pearson se logra el 0.442 con una significancia de 0.01 bilateral, si ponderamos al valor porcentual se logra 20% entonces el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas por los docentes, se debe a la resolución de problemas matemáticas por los estudiantes y viceversa en un 20%, entonces se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, es decir; la relación que existe en el uso de las estrategias metodológicas es positiva baja con la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado de las Instituciones Educativas Primarias del distrito de llave en el año 2015.

## CONCLUSIONES

### PRIMERA

La relación que existe en el uso de las estrategias metodológicas aplicadas por los docentes es positivo baja con la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado de las Instituciones Educativas Primarias del distrito de llave, se observa que la correlación que existe con el estadístico de prueba “r” de Pearson se logra el 0.442 con una significancia de 0.01 bilateral, ponderando el valor se logra 20% entonces el uso de estrategias metodológicas matemáticas por los docentes, se debe a la resolución de problemas matemáticas por los estudiantes y viceversa en un 20%.

### SEGUNDA

El nivel de uso de las estrategias metodológicas es regular en los docentes del segundo grado en las Instituciones Educativas Primarios rurales del distrito de llave, se desprende el 51.4% que corresponde a 18 docentes hacen uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos en forma regular; por otro lado, el 45.7% que es igual a 16 docentes aplican dichas estrategias en forma deficiente, como; tanteo y error organizados (métodos de ensayo y error); resolver un problema similar más simple, hacer una figura, un esquema, un diagrama, una tabla, buscar regularidades o un patrón, trabajar hacia atrás, utilizar el álgebra para expresar relaciones y estrategias heurísticas. El conjunto de métodos, técnicas y recursos que se planifican de acuerdo a las necesidades de la población a la cual van dirigidas, los objetivos que persiguen y la naturaleza de las áreas.

### TERCERA

El nivel de logro en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado es en proceso de las Instituciones Educativas Primarias del distrito de llave; el 77.1% que representa a 27 estudiantes logran en la resolución de problemas matemáticos un aprendizaje en proceso; es decir, cuando los estudiantes están en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requieren acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo, con promedios de 11 a 13 puntos “B”; por otro lado, el 22.9% que corresponde a 08

estudiantes logran en la resolución de problemas matemáticos en inicio con promedios de 09 a 10 puntos "C"; considerando estrategias como; problemas de cambio, problemas de combinación, problemas de comparación y problemas de igualación.

## RECOMENDACIONES

1. Se sugiere a las autoridades de la Dirección Regional de Educación de Puno efectúen congresos, seminarios y cursos debido a que el uso de las estrategias metodológicas aplicadas por los docentes es positivo baja y en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del segundo grado, por otro lado, existe con el estadístico de prueba “r” de Pearson se logra el 0.442, el cual es baja, para mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes y el uso correcto de estrategias metodológicas de los docentes.
2. A las autoridades de la Unidad de Gestión Educativa Local del El Collao llave, realicen capacitaciones a los docentes sobre el uso de estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos, debido a que se registra que los resultados no son muy alentadores y da la necesidad de realizar actualizaciones en materia pedagógica.
3. A los docentes que efectúen en los estudiantes prácticas de las diferentes estrategias de resoluciones de problemas matemáticos, considerando los resultados alcanzados en los estudiantes alcanzan aprendizajes en proceso de aprendizaje; es decir, cuando los estudiantes están en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requieren acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- Aguirre Zaquinaula, Irma Rumela (2008) "Estrategias Metodológicas para mejorar el pensamiento en matemáticas".
- Astola Badillo, Paola Cristina y otros (2012). Efectividad del Programa "GPA-RESOL" en el incremento del nivel de logro en la resolución de problemas aritméticos aditivos y sustractivos en estudiantes del segundo grado de primaria de dos instituciones educativas, una gestión estatal y otra privada del distrito de San Luís.
- Baroody, A (1994). El Pensamiento Matemático de los Niños. Madrid, Aprendizaje Visor.
- Bethencourt, J. (1994). La importancia del lenguaje en la resolución de problemas aritméticos de adición y sustracción. Suma. Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas.
- Beyer, W. (2000). La resolución de problemas en la Primera Etapa de la Educación Básica y su implementación en el aula. Enseñanza de la Matemática.
- Cañas, F. & Herrera, C. (1996). Estudio descriptivo sobre las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de quinto grado de educación básica en la resolución de problemas de adición, sustracción, multiplicación y división. Caracas.
- Cuicas, M. (1999). Procesos Metacognitivos desarrollados por los alumnos cuando resuelven problemas matemáticos.
- Dante, Luis Roberto, Didáctica de la Resolução de Problemas de Matemática, São Paulo: Editora Ática, 2002.
- García, J. (2002). Resolución de problemas y desarrollo de capacidades. UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas.
- Latorre Ariño, Marino y Seco del Pozo, Carlos Javier: Estrategias y Técnicas Metodológicas. Lima. 2013.
- Ministerio de educación (2012) cartillas evaluar para mejorar-
- Ministerio de Educación. (2012) Unidad de Medición de la Calidad Educativa. Lima.
- Ministerio de Educación. (2013) Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes.

- Ministerio de Educación: (2013) Rutas del Aprendizaje. ¿Qué y como aprenden nuestros niños y niñas?. Editorial Navarrete. Lima.
- Ministerio de Educación: (2013) Rutas del Aprendizaje. Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos. Editorial Navarrete. Lima.
- Nesher, P. (1999, Junio). El papel de los esquemas en la resolución de problemas de enunciado verbal. Suma. Revista sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.
- Olga López (2009) “Estrategias Metodológicas en matemáticas”
- Pérez, Y. y Ramírez, R. (2008). Desarrollo instruccional sobre estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos dirigido a docentes de primer grado de Educación Básica.
- Poggioli, L. (1999). Estrategias de resolución de problemas. Serie enseñando a aprender. Caracas, Fundación Polar.
- Polya, G. (1984). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas
- Rizo, C. y Campistrous, L. (1999). Estrategias de resolución de problemas en la escuela. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa.
- Salazar, J. (2000). Material Educativo para Docentes. Resolución de Problemas de Matemática y Prácticas de Laboratorio. Caracas, Litobrit.
- Santos, L. (1992). Resolución de Problemas; El Trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el Aprendizaje de las Matemáticas. Educación Matemática.
- Vega Méndez, C. (1992, Diciembre). La Enseñanza de la Matemática en la Escuela Básica a través de la Resolución de Problemas. Enseñanza de la Matemática.
- <http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial>

# **ANEXO**

## ANEXO N° 01

### FICHA DE OBSERVACIÓN

**INSTRUCCIONES:** La presente ficha tiene por finalidad observar las diferentes estrategias metodológicas que hace uso los diferentes profesores del nivel de educación primaria, los que corresponden a los segundos grados.

**Grado y Sección:** ..... **Fecha:** .....

1: Deficiente          2: Regular          3: Óptimo

01	<b>DIMENSIONES DE EVALUACIÓN</b>	<b>Valores</b>		
		1	2	3
	<b>Tanteo y error organizados (métodos de ensayo y error)</b>			
	Elección de soluciones u operaciones al azar.			
	Aplicar las condiciones del problema a esos resultados u operaciones			
	Encontrar el objetivo o hasta comprobar que eso no es posible.			
	Toma en consideraciones sobre los ensayos ya realizados.			
02	<b>Resolver un problema similar más simple:</b>			
	Resolución de problemas más sencillos			
	Resolución de problemas más complejos			
03	<b>Hacer una figura, un esquema, un diagrama, una tabla:</b>			
	Realiza un dibujo en la resolución de problemas.			
	Realiza un esquema o diagrama en la resolución de problemas			
	Hace una representación adecuada			
04	<b>Buscar regularidades o un patrón:</b>			
	Hace una solución general para todos los casos			
	Usa el razonamiento inductivo para llegar a una generalización.			
05	<b>Trabajar hacia atrás:</b>			
	Implica un juego con números para la resolución de problemas			
	Imagina el problema resuelto para resolver otros.			
	Desarrolla procedimientos lógicos observados.			
06	<b>Utilizar el álgebra para expresar relaciones:</b>			
	Nombrar con letras cada uno de los números desconocidos			
	Expresar las condiciones enunciadas en el problema mediante operaciones			
	Conducir a escribir la expresión algebraica			
07	<b>Estrategias heurísticas:</b>			
	Hace operaciones mentales.			
	Piensa sobre la representación de las metas y los datos.			
	<b>TOTALES</b>			

## PRUEBA DE MATEMÁTICA (1)

NOMBRE:

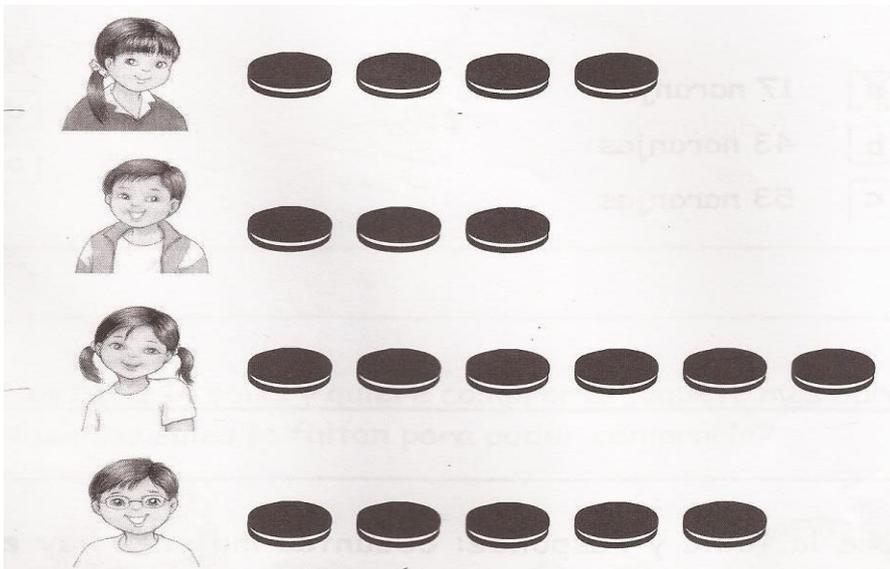
INSTITUCIÓN EDUCATIVA:

GRADO Y SECCIÓN:

1 Juana tiene 15 flores y regaló algunas flores a su hermana, ahora tiene 9 flores. ¿Cuántas flores regaló a su hermana?

- a 24 flores
- b 9 flores
- c 6 flores

2 Observa la cantidad de galletas que comieron algunos estudiantes en el recreo. ¿Cuántas galletas comieron las niñas?



- a 6 galletas
- b 10 galletas
- c 18 galletas

**3** En una canasta hay 35 frutas. 18 son plátanos y el resto manzanas. ¿Cuántas manzanas hay en la canasta?

- a 53 manzanas
- b 17 manzanas
- c 43 manzanas

**4** ¿Qué número es igual a 3 unidades y 2 decenas?

- a 5
- b 23
- c 32

**5** Lee la tabla y responde ¿Cuántos cuantos claveles fueron sembrados en total?

### Plantas sembradas

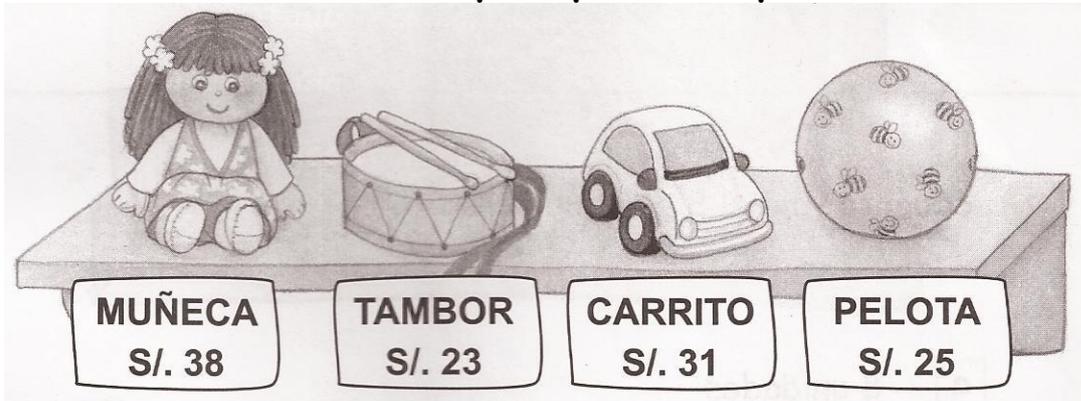
	Margaritas	claveles
Blanca	17	18
Amarilla	14	17

- a 35 claveles
- b 18 claveles
- c 31 claves

**6** Roberto tiene 16 lápices, luego pierde 5. ¿Cuántos Lápices le quedan?

- a 21 lápices
- b 5 lápices
- c 11 lápices

- 7) Luisa tiene 14 soles y quiere comprar el juguete más barato. ¿Cuántos soles le faltan para poder comprarlo?



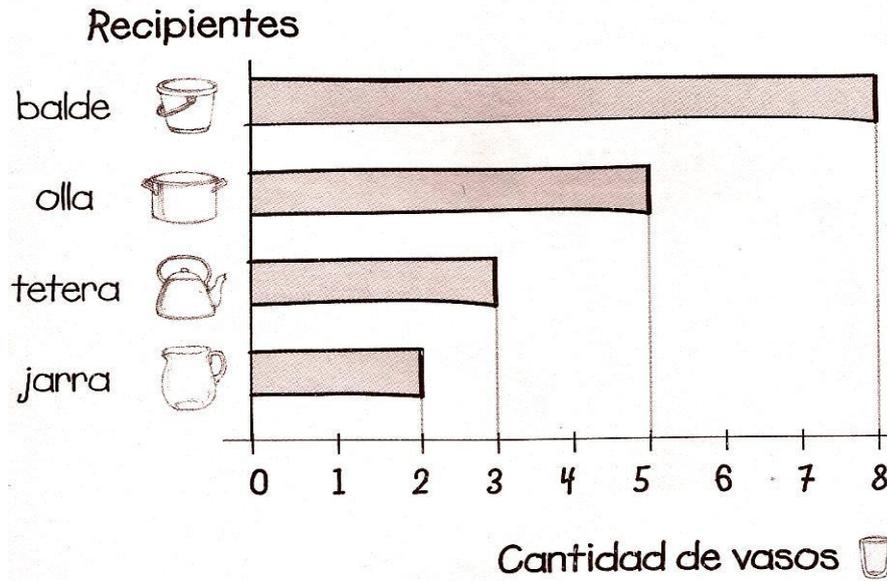
- a) 9 soles
- b) 23 soles
- c) 37 soles
- 8) Miguel Ahorró 13 nuevo soles, Andrés ahorró 18 nuevo soles. ¿Cuántas soles más que Miguel ahorró Andrés?
- a) 21 nuevo soles
- b) 5 nuevo soles
- c) 31 nuevo soles
- 9) Juana tiene una caja con 23 pelotas y otra caja con 34 pelotas. Alicia junta sus pelotas y las guarda en bolsas de 10 pelotas cada bolsa. ¿Cuántas bolsas tendrá y cuántas pelotas quedarán sueltas?
- a) 5 bolsas y quedarán 7 pelotas sueltas.

b 6 bolsas y quedarán 7 pelotas sueltas.

c 57 paquetes y no quedarán pelotas

10 En el gráfico se muestra la cantidad de vasos con agua que se necesita para llenar diferentes recipientes.

### Cantidad de vasos con agua para llenar recipientes



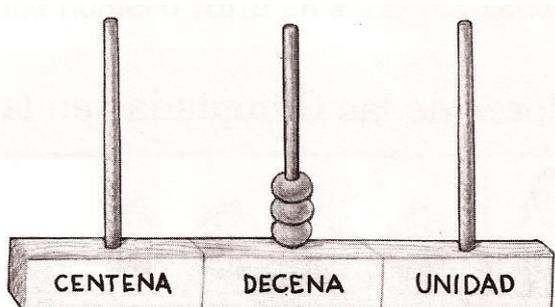
¿Cuántos vasos con agua se necesitarán en total para llenar una olla y una jarra?

a 8 vasos

b 7 vasos

c 18 vasos

11 Observa el ábaco:



Ahora, responde: ¿Cuál es la cantidad representada en el

ábaco?

a 30 decenas

b 30 unidades

c 3 unidades

12

Lee el s.....

**¡Ayuda a salvar el PLANETA!**



Trae 24 botellas de plástico y  
cámbialas por una plantita.

**María tiene la mitad de la cantidad de botellas pedidas en el aviso. ¿Cuántas botellas le faltan para cambiarlas por una plantita?**

a 48 botellas

b 24 botellas

c 12 botellas

## PRUEBA DE MATEMÁTICA (2)

**NOMBRE:**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA:**

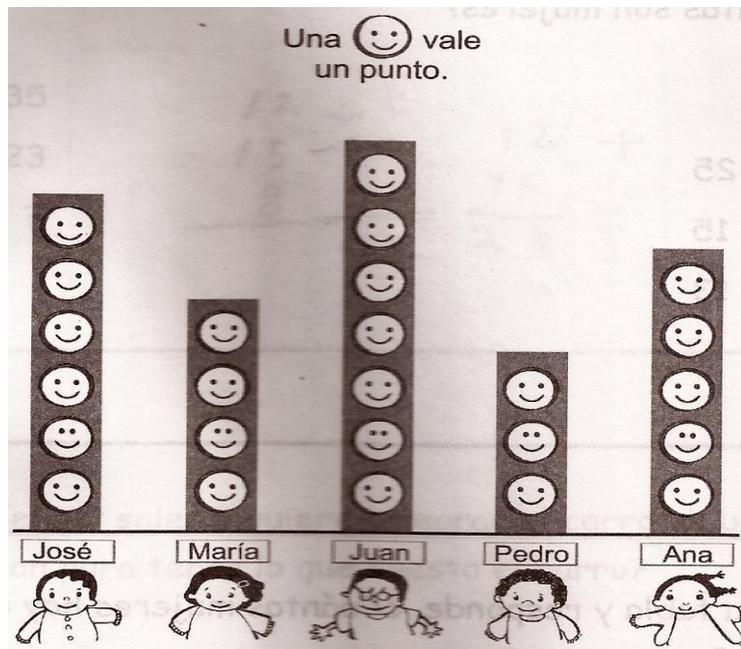
**GRADO Y SECCIÓN:**

1 Julia tenía 7 figuritas. María le regaló varias figuritas. Ahora tiene 13 figuritas. ¿Cuántas figuritas le regaló María?

- a 6 figuritas
- b 7 figuritas
- c 20 figuritas

2

Observa la cantidad de puntos que ganaron unos amigos en un juego. ¿Cuántos puntos en total tienen los niños?



- a 16 puntos
- b 9 puntos
- c 25 puntos

3 Ana tenía 17 flores y regaló algunas flores a su hermana, ahora tiene 9 flores. ¿Cuántas flores regaló a su hermana?

- a 9 flores
- b 26 flores
- c 8 flores

4 73 unidades es igual a :

- a 7 unidades y 3 decenas
- b 7 decenas y 3 unidades
- c 73 decenas

5 Lee la tabla y responde ¿Cuántas mujeres hay en segundo grado?

**Alumnos en segundo grado**

	Segundo "A"	Segundo "B"
Mujeres	16	15
Varones	12	18

- a 31 mujeres
- b 21 mujeres
- c 28 mujeres

6 Andrea tenía 14 chapitas, su amiga Rosa le regala algunos más. Ahora tiene 26 chapitas. ¿Cuántas chapitas le regaló su amiga?

- a 38 chapitas
- b 12 chapitas
- c 14 chapitas

7 Luis tiene 14 chapitas y quiere comprar un carro y la pelota. ¿Cuántos soles le faltan para comprar lo que cuesta el carro y la pelota?



- a 28 soles
- b 4 soles
- c 8 soles

8 Ricardo tiene 13 trompos, José tiene 10 trompos. ¿Cuántos trompos menos que Ricardo tiene José?

- a 3 trompos
- b 23 trompos
- c 10 trompos

9 En una caja hay 24 pelotas y en la otra hay 32 pelotas.



Fiorela debe guardarlas en bolsas de 10 pelotas cada una. ¿Cuántas bolsas usará y cuántas pelotas sobrarán?

a Usará 56 bolsas y no sobrarán pelotas

b Usará 6 bolsas y sobrarán 6 pelotas

10 Observa el tablero: ¿cuántas pelotas sobrarán? ¿cuántas pelotas faltan para completar 100 pelotas?

c Usará 5 bolsas y sobrarán 6 pelotas

<u>Venta de aves</u>	
Pato .....	S/. 19
Gallina .....	S/. 21
Pavo .....	S/. 26

a Pavo

b gallina

c Pato

11 Observa el tablero:

Decenas	Unidades
4	9

Ahora responde: ¿Cuál vale lo mismo que el 4 del tablero?

- a 4 unidades
- b 49 unidades
- c 40 unidades

12

Observa el cartel:

Celia compró 12 girasoles y 5 rosas para armar un ramo.

¿Cuánto gasto en total?

- a 16 soles
- b 17 soles
- c 27 soles