



**UNIVERSIDAD NACIONAL**

**“PEDRO RUIZ GALLO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS HISTORICO  
SOCIALES Y EDUCACION**

**ESCUELA DE POSTGRADO**



**MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**“PROGRAMA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS PARA  
DESARROLLAR LA INTELIGENCIA LÓGICO MATEMÁTICA EN LOS  
ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE  
LA I.E. GUE JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN DE TRUJILLO”**

**TESIS**

**Para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias de  
la Educación con Mención en Investigación y Docencia**

**AUTOR: ELÍAS INOCENCIO CAPELLÁN VÁSQUEZ**

**LAMBAYEQUE - PERÚ**

**2016**

**“PROGRAMA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS PARA  
DESARROLLAR LA INTELIGENCIA LÓGICO MATEMÁTICA EN LOS  
ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE  
LA I.E. GUE JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN DE TRUJILLO”**

---

**Bach. Elías Inocencio Capellán Vásquez**  
**Autor**

---

**Dra. Yvonne Sebastiani Elías**  
**Asesora**

**APROBADO POR:**

---

**Dr. Manuel Oyague Vargas**  
**PRESIDENTE**

---

**Dra. Laura Altamirano Delgado**  
**SECRETARIA**

---

**Dr. Carlos Reyes Aponte**  
**VOCAL**

**AGOSTO, 2016**

## **AGRADECIMIENTO**

**A DIOS**, nuestro Padre Celestial ilumina desde el infinito en cada momento de mi vida, llenándome de bendiciones y ser motor de todos mis logros.

A la Universidad Nacional “**Pedro Ruiz Gallo**” de Lambayeque, por brindarnos la oportunidad de iniciar y concluir mis estudios de Maestría en Ciencias de la Educación con Mención en Docencia y Gestión Universitaria.

**ELÍAS INOCENCIO**

## **DEDICATORIA**

A MIS HIJOS ANGEL Y YAELI  
POR SER LA RAZÓN DE  
MEJORAR CADA DIA

**ELÍAS INOCENCIO**

<b>INDICE</b>	<b>Págs.</b>
DEDICATORIA	IV
RESUMEN	IX
ABSTRAC	X
INTRODUCCIÓN	XI

### **CAPITULO I**

Análisis de la problemática de inteligencia múltiple lógico matemática en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. GUE “José Faustino Sánchez Carrión” de Trujillo

1.1. Ubicación de la I.E. GUE Gran Unidad Escolar “José Faustino Sánchez Carrión”– Trujillo.....	15
1.2. Problemática de la Inteligencia Múltiple Lógico Matemática.....	16
1.3. Problemática de la Lógica Matemática en los alumnos del primer grado de educación secundaria de la I.E. GUE “José Faustino Sánchez Carrión” – Trujillo.....	21
1.4. Metodología de la resolución de problemas en la mejora de la Inteligencia Lógica Matemática .....	23

### **CAPITULO II**

Referencias Teóricas del “Método de Resolución de Problemas” para desarrollar la Inteligencia Múltiple Lógico Matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E. GUE “José Faustino Sánchez Carrión” de Trujillo

2.1 La resolución de problemas en la actualidad.....	27
2.2 Definición de problema.....	28
2.3 Características de un problema.....	29
2.4 Clases de problemas.....	30
2.5 Condiciones de una situación problema.....	31
2.6 Selección de problemas.....	31
2.7 Representación del problema.....	31
2.8 Solución de problemas.....	32
2.9. La solución de problemas estudiados desde cuatro puntos de Vista.....	35

<b>2.10.</b>	Principios básicos a contemplar en la resolución de problemas matemáticos .....	36
<b>2.11.</b>	Fases en la resolución de problemas.....	37
<b>2.12.</b>	Categorías en la resolución de problemas matemáticos.....	39
<b>2.13.</b>	Requisitos esenciales en la resolución de problemas matemáticos .....	40
<b>2.14.</b>	Modelos en la resolución de problemas.....	40
	<b>a.</b> Modelo de Polya.....	41
	<b>b.</b> Modelo de Burton y Stacey.....	44
	<b>c.</b> Modelo de Miguel de Guzmán.....	45
<b>2.15.</b>	La escuela y la solución de problemas.....	48

### **CAPÍTULO III**

#### **RESULTADOS Y MODELO TEÓRICO**

<b>3.1.</b>	Análisis y discusión de los resultados.....	50
<b>3.2.</b>	Prueba de Hipótesis .....	55
<b>3.3.</b>	Modelo teórico de la propuesta.....	57
<b>3.4.</b>	Propuesta.....	58
	<b>3.4.1.</b> Denominación.....	58
	<b>3.4.2.</b> Descripción.....	58
	<b>3.4.3.</b> Fundamentación.....	58
	<b>3.4.4.</b> Importancia de la propuesta.....	59
	<b>3.4.5.</b> Objetivos.....	60
	<b>3.4.6.</b> Contenidos temáticos.....	60
	<b>3.4.7.</b> Metodología.....	61

**3.4.8. Sesiones de Aprendizaje.....62**

**Sesión de Aprendizaje 01:**

Números Naturales .....63

Método De Resolución De Problemas .....64

Material Impreso 01:

Resolviendo Problemas Con Números Naturales.....66

**Sesión de Aprendizaje 02:**

Números Enteros: Adición y Sustracción .....67

Material Impreso 02:

Números Enteros: Adición y Sustracción .....69

**Sesión de Aprendizaje 03:**

Números Enteros: Multiplicación y División .....70

**Sesión de Aprendizaje 04:**

Divisibilidad .....70

**Sesión de Aprendizaje 05:**

Números Racionales: Conceptos Básicos .....72

Material Impreso 05:

Números Racionales: Conceptos Básicos .....73

**Sesión de Aprendizaje 06:**

Números Racionales: Adición y Sustracción .....74

Material Impreso 06:

Números Racionales: Adición y Sustracción .....75

**Sesión de Aprendizaje 07:**

Números Racionales: Multiplicación y División .....76

Material Impreso 07:

Números Racionales: Multiplicación y División .....77

**Sesión de Aprendizaje 08:**

Números Racionales: Números Decimales .....78

Material Impreso 08:

Números Racionales: Números Decimales .....79

Sesión de Aprendizaje 09:	
Planteo de Ecuaciones .....	80
Material Impreso 09:	
Planteo de Ecuaciones .....	81
Sesión de Aprendizaje 10:	
Proporcionalidad .....	82
Material Impreso 10: Proporcionalidad .....	83
Sesión de Aprendizaje 11:	
Polígonos: Perímetro y Área.....	84
Material Impreso 11:Proporcionalidad.....	85
<b>3.4.9. Evaluación.....</b>	<b>85</b>
<b>3.4.10. Implementación .....</b>	<b>85</b>

## IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

<b>4.1. Conclusiones .....</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
<b>4.2. Recomendaciones .....</b>	<b>87</b>	<b>88</b>

### PAGINAS COMPLEMENTARIAS

Referencias bibliográficas .....	88
----------------------------------	----

### ANEXOS

<b>Anexos N° 01:</b> Mapa de la Provincia de la región la Libertad y del distrito de Trujillo.....	93
--	----

<b>Anexos N° 02:</b> Prueba preliminar de desarrollo tomada al grupo de control y al grupo experimental .....	94
---	----

<b>Anexo N° 03:</b> Presentación de Resultados de Prueba Preliminar de desarrollo .....	96
---	----

<b>Anexo N° 04:</b> PRE TEST - POST TEST: Test Factorial de Inteligencia “CANADA” (escala numérica) .....	98
---	----

## **RESUMEN**

El presente Trabajo de Investigación: “Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para desarrollar la Inteligencia Lógico Matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I. E. GUE “José Faustino Sánchez Carrión” de Trujillo , es de carácter aplicativo, surge por el bajo rendimiento académico obtenido por los estudiantes en las primeras prueba escritas de matemática del primer bimestre, así mismo en la prueba preliminar aplicada para comprobar dichas calificaciones, esto motivó la aplicación de un test para verificar el nivel de inteligencia lógico matemática de los educandos, y por los bajos resultados obtenidos, se propuso diseñar y proponer un programa de Resolución de Problemas Matemáticos para desarrollar la Inteligencia Lógico Matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria, dicho programa se basa en la teoría de Polya, cuyas estrategias dan la oportunidad de trabajar activamente al estudiante, partiendo desde la comprensión del problema, y cuyo resultado ha sido verificado a través de la contrastación de la hipótesis planteada.

La propuesta de mejoramiento de la inteligencia lógico matemática considera el diseño y aplicación de sesiones de clase, las cuales consideran los momentos de inicio, proceso y salida, y la temática considerada en las programaciones anual y de unidad.

El estudio concluye que el “Programa de Resolución de Problemas Matemáticos” desarrollar la Inteligencia Lógico Matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I. E. GUE “José Faustino Sánchez Carrión” de Trujillo.

## **ABSTRACT**

The present investigation: "Program Mathematical Problem Solving for developing the Logical Intelligence Mathematics in the first grade students of secondary schools in the I.E. GUE "Jose Faustino Sanchez Carrion" Trujillo" is applicative character, arises from the low academic performance obtained by students in the first written math test the first two months, also in the preliminary test applied to check these ratings, this led to the application of a test to check the level of logical mathematical intelligence of students, and the poor results, it was proposed to design and propose a program of Mathematical Problem Solving to develop Intelligence Mathematical Logic in the first grade students of secondary education, the program is based on the theory of Polya, whose strategies given the opportunity to work active student, starting from understanding the problem, and the result has been verified through testing of the hypothesis.

The proposed improvement of mathematical logical intelligence considers the design and implementation of classroom sessions, which consider the start time, process and output, and the topic being considered in the annual programming and unity.

The study concludes that the Programme of Mathematical Problem Solving helps to develop intelligence Mathematical Logic in the first grade students of secondary education.

## INTRODUCCIÓN

Cuando se hace referencias hoy en día al término “inteligencia”, ya no está enfocado netamente al dominio de contenidos matemáticos, pues se reconoce en el ser humano la presencia otras capacidades de importancia, que lo llevan a una vida plena, a auto realizarse, razón por la que muchas personas se dedican a diversas actividades, como a la danza, la música, la pintura, la ingeniería, al cuidado del medio ambiente, a trabajar con grupos humanos, etc.

Si indagamos el nivel de matemática que se brinda en las instituciones educativas, o que tanto deben conocer los estudiantes, la respuesta se encuentra en el Diseño Curricular Nacional, el cual contempla solo los contenidos y las capacidades básicas que debe desarrollar el educando. Pero aún así, los el rendimiento académico en el área de matemática sigue siendo bajo.

Si bien podemos decir que el rendimiento académico en general, es producto del esfuerzo, perseverancia y trabajo del estudiante, también existen otros factores como el entorno relacional, como la familia, compañeros y amigos. Pero aun más, existe otro factor importante, el “método”.

Es lógico pensar que si un estudiante tiene bajo rendimiento en matemática, entonces tiene un bajo nivel de inteligencia múltiple lógico – matemática, y viceversa; prueba de ello están los resultados del examen (preliminar) de matemática, que consiste en la evaluación de temática tratada y desarrollada según la programación anual y de unidad del área de matemática de dicha institución educativa, y de los resultados del test de inteligencia lógico matemático, aplicados a los educandos. Siendo un convencido que la inteligencia se desarrolla, este trabajo de investigación propone el “Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para desarrollar la Inteligencia

Lógico Matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo”.

El problema detectado respecto al bajo nivel de Inteligencia Múltiple Lógico Matemática en los Estudiantes del primer grado de la mencionada institución, se ha convertido en un creciente interés por parte del investigador, para el cual se ha diseñado una serie de sesiones de aprendizaje basadas en el método de resolución de problemas de George Pólya, que permitirá de alguna manera revertir dicha problemática.

El objeto de estudio del presente Trabajo de Investigación es el proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática en el primer grado de educación secundaria y el objetivo se orienta a elaborar y proponer un programa de resolución de problemas matemáticos para desarrollar la Inteligencia lógico matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo.

Para lograr dicho objetivo se tuvo que desarrollar una serie de acciones programadas como: la aplicación de una prueba escrita de matemática (prueba preliminar: Anexo 02) que nos permitió constatar el bajo rendimiento académico en el área de matemática y con ello la aplicación de un test de inteligencia lógica matemática (Anexo 07) y el diseño del programa de resolución de problemas matemáticos para desarrollar la Inteligencia lógico matemática; finalmente para concluir en la propuesta del mismo como una alternativa a la solución del problema.

El Campo de Acción es el programa de resolución de problemas matemáticos para desarrollar la Inteligencia lógico matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria.

La Hipótesis planteada fue: Si se aplica el Programa de Resolución de Problemas Matemáticos, basado en las teoría del método de resolución de

problemas de G. Polya, entonces se desarrolla la Inteligencia Lógico Matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo.

La inteligencia lógico matemática y la resolución de problemas son temas de gran importancia en la actualidad, sobre todo para poder enfrentar creativamente y de manera constructiva las diversas situaciones que se presentan en el mundo laboral, financiero, económico, comercial etc.

El presente trabajo de investigación pone de relieve la indudable importancia que tienen el método en la enseñanza de la matemática, y la resolución de problemas en el desarrollo de la inteligencia lógico matemática. Del mismo modo esta investigación sirve de base para proponer un programa de resolución de problemas matemáticos, basado en la teoría del método de resolución de problemas de G. Polya.

Los métodos utilizados en la presente investigación fueron: el analítico, que nos permitió analizar la realidad problemática identificando las causas que lo propiciaron; el sintético, que nos llevó a comprender la esencia del mismo problema, conocer sus aspectos y relaciones básicas en una perspectiva de totalidad, el inductivo – deductivo, que nos ayudó a seguir una secuencia lógica en el análisis del problema, ya que partimos de hechos observables para luego arribar a conclusiones.

Los instrumentos utilizados en este estudio fueron: la ficha textual, la ficha de resumen, el test y post test, prueba preliminar, registro de observación, los cuales nos brindaron la información necesaria para la realización del presente trabajo de investigación.

Para facilitar su comprensión se ha estructurado en tres capítulos:

**El primer capítulo** contiene el análisis de la problemática de la inteligencia múltiple lógico matemática en los alumnos del primer grado de educación

secundaria de la I. E. GUE José Faustino Sánchez Carrión; considerando la contextualización, el origen, la evolución histórica del, las características y manifestaciones de dicha problemática, así mismo la descripción de la metodología aplicada en la investigación.

**El segundo capítulo** presenta los enfoques y referencias teóricas conceptuales respecto al “método de resolución de problemas” para desarrollar la inteligencia múltiple lógico matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E. GUE “José Faustino Sánchez Carrión”, el mismo que considera: la resolución de problemas en la actualidad, definición de problema, características de un problema, clases de problemas, condiciones de una situación problema, representación del problema, solución de problemas, la solución de problemas estudiados desde cuatro puntos de vista, principios básicos a contemplar en la resolución de problemas matemáticos, fases en la resolución de problemas, modelos en la resolución de problemas.

**El tercer capítulo** está referido a los resultados de la investigación, contiene a la vez el análisis e interpretación de los resultados, el modelo teórico de la propuesta y la propuesta: Diseño del programa de resolución de problemas matemáticos para desarrollar la Inteligencia lógico matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I. E. GUE “José Faustino Sánchez Carrión”, que hace para contribuir a la solución del problema.

El presente trabajo culmina, con las conclusiones, en las que se presentan los hallazgos significativos del estudio; las recomendaciones; las referencias bibliográficas y los anexos.

## **CAPÍTULO I**

### **ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA DE LA INTELIGENCIA MÚLTIPLE LÓGICO MATEMÁTICA EN LOS ALUMNOS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA I.E. GUE “JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN” DE TRUJILLO**

#### **1.1. UBICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA GRAN UNIDAD ESCOLAR “JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”– TRUJILLO**

La Institución Educativa GUE “José Faustino Sánchez Carrión” se encuentra ubicada la Av. Moche 1060, esquina Av. América y Av. Moche, perteneciendo al distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento La Libertad.

La Región la Libertad está ubicada en la parte noroeste del país, limitando por el oeste con el océano Pacífico, por el norte con Lambayeque, Cajamarca y Amazonas, por el este con San Martín y por el sur con Ancash y Huánuco. Con superficie de 25'495,42 km<sup>2</sup>, cuenta con 3 regiones naturales, 6 pisos ecológicos, 12 provincias y tiene 1'617'050 habitantes. (Ver Anexo 01)

La provincia de Trujillo se encuentra ubicada en la franja costera sur – occidental de la Región de la Libertad, con una altitud de 34 metros sobre el nivel del mar y una superficie de 768,65 kilómetros cuadrados, y once distritos, cuenta con una población de 811979 habitantes, constituyéndose en la cuarta provincia más poblada del Perú, albergado el 50,21% de la población de la Libertad. La ciudad y el área metropolitana cuenta con sitios arqueológicos importantes que son parte del legado cultural de la cultura Mochica y Chimú. Así mismo tiene tres festividades importantes, en enero el “Festival de la Marinera”, en septiembre “Festival de la Primavera” y octubre el “Señor de los Milagros”. (Ver Anexo 01)

La I. E. Gran Unidad Escolar “José Faustino Sánchez Carrión”, abrió sus puertas a los jóvenes trujillanos el año 1952, llamándose en ese primer momento Gran Unidad Escolar "Manuel Isidoro Suárez", en homenaje al Coronel argentino que perteneció al Ejército Libertador de la Corriente Libertadora al mando de José de San Martín y Comandante Jefe de la caballería "Húsares de Junín" que triunfó en la Batalla de Junín el 06 de agosto de 1824, pero esa denominación fue siendo observado por la comunidad trujillana por su nacionalidad Argentina, dando origen a que se pusiera el nombre de Gran Unidad Escolar "San Juan" en homenaje al primer centenario que celebraba dicho Colegio en 1954, y que a su vez formaba parte de la Gran Unidad Escolar. Posteriormente en 1959 el Colegio Nacional "San Juan" retorna a su antiguo local de la calle Independencia, y la Asociación de Profesores del Plantel, gestionó ante las autoridades educativas el nombre de tan ilustre personaje huamachuquino "José Faustino Sánchez Carrión".

En la actualidad I.E. Gran Unidad Escolar “José Faustino Sánchez Carrión” cuenta en total con una población de más de 1500 estudiantes, los cuales residen en los diversos distritos de la provincia de Trujillo. (Ver Anexo 01)

## **1.2. PROBLEMÁTICA DE LA INTELIGENCIA MÚLTIPLE LÓGICO MATEMÁTICA**

Para comprender la existencia de la problemática en el desarrollo de la inteligencia lógica matemática, primero debemos entender a que significa dicho término

Gardner (1994), señala que en el siglo pasado, hasta la primera mitad de la década de los 90 la mayoría de las personas mantenían suposición que la inteligencia se trataba de una capacidad general, única, que todo ser humano posee en mayor o menor medida; y que, sin importar cómo se defina, puede medirse mediante instrumentos estándar, tales como las pruebas escritas, y discrepando con esta perspectiva de carácter

reduccionista, Gardner (1994) propone el enfoque de inteligencias múltiples, ampliando el dominio de la inteligencia más allá del plano exclusivamente cognoscitivo. Reconociendo la existencia de ocho los tipos de inteligencias diferentes e independientes, que pueden interactuar y potenciarse recíprocamente, precisando que la existencia de una de ellas no entraña la existencia de las otras.

Que las inteligencias se desarrollen o no, depende según Gardner (1995) de tres factores principales, como: la dotación biológica, incluyendo los daños que el cerebro haya podido recibir antes, durante o después del nacimiento; también, se encuentra la historia persona en la cual se considera las experiencias con los padres, docentes, pares, amigos y otras personas; y los antecedentes culturales e históricos, entre los cuales se consideran la época, el lugar de nacimiento, la crianza, y los factores culturales que rodean este proceso.

Entre los ocho tipos de inteligencia que presenta Gardner (1994) se encuentra la inteligencia lógica matemática. Definiéndola como la “capacidad para resolver problemas de lógica, solución de problemas, capacidad de comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones”.

Gardner (1995) considera que Piaget es quien mejor ha permitido comprender el desarrollo cognoscitivo; especialmente el que corresponde al desarrollo de la inteligencia Lógico-matemática. Sin embargo, afirma que conocer el tamaño y la medida de las cosas, el descubrimiento de la cantidad, el paso de los conceptos concretos a los abstractos y finalmente la elaboración de hipótesis. No son necesariamente aplicables al desarrollo de otras inteligencias que, además, siguen algunos procesos particulares.

Aunque la inteligencia lógica matemática abarca conocimientos muy importantes para el avance de la tecnología y de algunas ciencias, Gardner (1995) considera que no es superior a otros tipos de inteligencia, porque frente a los problemas de la vida las otras

inteligencias poseen sus propios mecanismos de ordenar información y de manejar recursos para resolverlos, y no necesariamente se solucionan a través el cálculo. Además se debe recordar que la inteligencia lógica matemática, abarca varias clases de pensamiento, en tres campos aunque interrelacionados, como son: la matemática, la ciencia y la lógica.

Según Gardner (2001), algunos aspectos que presenta una persona con este tipo de inteligencia más desarrollada, son la capacidad de percibir los objetos y su funcionamiento en el entorno; el dominio de conceptos de cantidad, tiempo y causa – efecto; el uso de símbolos abstractos para representar objetos y conceptos concretos; la demostración de habilidades para encontrar soluciones lógicas a los problemas; la posibilidad de percibir relaciones, plantea y prueba hipótesis; el empleo de diversas habilidades matemáticas, como estimación, cálculo, interpretación de estadísticas y la presentación de información en forma de gráficas, la posibilidad de entusiasmarse ante la realización de operaciones complejas, como ecuaciones, fórmulas físicas, programas de computación o métodos de investigación; el pensamiento matemático mediante la recopilación de pruebas, la enunciación de hipótesis, la formulación de modelos, el desarrollo de contra-ejemplos y la construcción de argumentos sólidos, y el uso de la tecnología para resolver problemas matemáticos, aunque sigue siendo la capacidad de abstracción y razonamiento la base para solucionarlos; la demostración de interés por carreras como ciencias económicas, tecnología informática, ingeniería, química, etc. y el disfrute durante la resolución de problemas de lógica y cálculo. Contribuyendo con el estudio del desarrollo de la inteligencia matemática, Campbell (2002) afirma que la inteligencia lógico-matemática “permite calcular, medir, evaluar proposiciones e hipótesis y efectuar operaciones mentales complejas”, esto es posible gracias a la capacidad para trabajar, de manera adecuada, con los números, establecer relaciones entre ellos, utilizar la lógica y el raciocinio. También, Armstrong (2001) argumenta al respecto

que, en los niños que predomina este tipo de inteligencia, piensan de forma numérica o en términos de patrones y secuencias lógicas, y utilizan otras formas de razonamiento lógico, permitiéndoles resolver situaciones de diferentes maneras. Así mismo, Walkman citada por Gatgens, 2003, señala que este tipo de inteligencia abarca tres campos amplios e interrelacionados: la matemática, las ciencias y la lógica; y Estos aspectos se desarrollan cuando el niño y la niña se confrontan, se relacionan con objetos físicos, concretos, llegando luego al entendimiento de las ideas abstractas. En el transcurso de este proceso, la persona desarrolla una capacidad de discernir patrones lógicos o numéricos y de trabajar largas cadenas de razonamiento. En ese sentido, Campbell et al. (2000) consideran que la inteligencia lógico matemática incluye varios componentes como: cálculos matemáticos, pensamiento lógico, solución de problemas, razonamiento deductivo e inductivo, discernimiento de modelos y relaciones.

Es necesario destacar que estos planteamientos reemplazan la concepción de la Matemática, que anteriormente se centraba en el desarrollo del cálculo, el álgebra, la aritmética, geometría etc. y ahora se considera la solución de problemas, el razonamiento, la elaboración de conexiones y comprobación de hipótesis, que resultan siendo habilidades más útiles que sumar o restar, ya que son aplicables a todos los campos de estudio; por eso la utilización del pensamiento abstracto es indispensable en esta inteligencia.

Armstrong (2001) considera que los individuos con la inteligencia lógica matemática más desarrollada, presentan algunas de las siguientes características: les gusta experimentar, trabajar con números, hacer preguntas y explorar patrones y relaciones; son buenos para la matemática, razonamiento, para la lógica y la resolución de problemas; aprenden mejor categorizando, clasificando, estableciendo patrones y relaciones, así como realizando trabajos abstractos; poseen la sensibilidad y capacidad para discernir, razonar o relacionar números, y

habilidad para sostener largas cadenas de razonamiento y establecer relaciones de causa-efecto.

El pensamiento lógico matemático estuvo junto al hombre, desde tiempos inmemoriales, Pozo et al. (2000) nos hace un recuento a través de la historia, por ejemplo, en la antigüedad tenemos a la lógica aristotélica, a los pitagóricos, y otros filósofos que usaban este pensamiento en su afán de entender el mundo; en la edad media, tenemos el *quadrivium* que era la parte científica del conocimiento de esa época y consideraba cuatro disciplinas científicas relacionadas con la matemática según la división pitagórica, y como son: la aritmética, que era la ciencia que enseña a hacer números; la geometría, que fue la ciencia para calcular en los espacios; la astronomía, como la ciencia que enseñaba a cultivar el estudio de los astros y el movimiento; y la música, que era la ciencia que enseña a producir en base al tiempo. La ciencia psicológica en sus inicios, consideraba el razonamiento lógico y el razonamiento verbal para medir el coeficiente intelectual de las personas; luego la psicología educativa contemporánea, nos presenta la teoría piagetiana del desarrollo del pensamiento lógico matemático. Finalmente en el presente siglo, la filosofía educativa y psicología educativa contemporánea, distingue a la inteligencia lógica matemática como una de las inteligencias o tipos de pensamiento necesarios para el ser humano en la actualidad, orientándose el desarrollo de la inteligencia lógica matemática para resolver problemas del ser humano.

Gardner, H, (1994), respecto a la inteligencia lógico matemática, afirma que existe una tendencia e impulso constantes hacia la simplicidad. En forma acorde, se revisarán la propia lógica y matemáticas siempre que parezca que se logrará una simplificación esencial de toda la empresa de la ciencia. En las recientes décadas ha habido tanta ciencia como en toda la historia humana anterior. Más aún, la proliferación de nuevos campos y de campos híbridos, así como la explosión de nueva tecnología, la computadora por demás prominente, dificultan incluso

imaginar la esfera de acción de la científica en el futuro o las cuestiones a las que se puede aplicar el talento lógico y matemático. En efecto, los científicos emplearán más que nunca las más recientes innovaciones tecnológicas, y en verdad sería imprudente la persona que dudara que, antes de que pase mucho tiempo, las propias computadoras estarán contribuyendo al proceso, no sólo resolviendo problemas cuya solución "a mano" estaría más allá de la posibilidad de las energías humanas, sino también ayudado a definir qué serán los nuevos problemas y cómo se debiera enfocarlos. Además las formas de vida creadas mediante la ingeniería genética y los nuevos robots con cualidades de persona pueden complicar todavía más el cuadro. Y quizá más todavía que en el pasado, los individuos que ignoren estos avances y sus implicaciones estarán en una situación desfavorable para participar productivamente en la sociedad.

### **1.3. PROBLEMÁTICA DE LA LÓGICA MATEMÁTICA EN LOS ALUMNOS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA I.E. GUE “JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN” DE TRUJILLO**

Como he referido anteriormente, la I.E. GUE “José Faustino Sánchez Carrión” se encuentra localizada en el distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de la Libertad.

El primer grado de educación secundaria cuenta con una población de 308 alumnos varones, distribuidos en 14 aulas, teniendo a mi cargo cuatro secciones (J, K, L y M) con 81 estudiantes en total. Según los resultados de sus primeras evaluaciones, se observa que la mayoría de ellos tienen bajas calificaciones en el área de matemática, es decir calificativos menores o iguales a diez puntos, en la escala vigesimal.

Ampliando la situación presentada, los estudiantes participaron de evaluaciones escritas, y planificadas en la programación de unidad, las cuales consideran los tres criterios de evaluación indicados por el

Ministerio de Educación (razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas) y en los cuales alrededor del 75% de los escolares en mención han desaprobado. Las sesiones de aprendizaje se han desarrollado como lo planificado, que incluye: Inicio (Motivación, recuperación de saberes previos y conflicto cognitivo), Proceso (Procesamiento de información y aplicación de lo aprendido) y Salida (Reflexión de lo aprendido, Evaluación y Transferencia), y el desarrollo de las sesiones de clase se da como lo planificado. Se les toma una prueba preliminar escrita (Anexo 02) obteniéndose resultados similares, la gran mayoría de estudiantes obtienen notas desaprobatórias. (Anexo 03)

De los resultados de las pruebas escritas aplicadas y por observación directa, se deduce que la mayoría de los alumnos tienen características comunes como:

- Dificultad para percibir objetos y su funcionamiento en el entorno.
- Escases de dominio de los conceptos de cantidad, tiempo y causa-efecto.
- La no utilización de símbolos abstractos para representar objetos y conceptos concretos.
- La escasa habilidad para encontrar soluciones lógicas a los problemas.
- La no percepción de relaciones, ni plantea, ni prueba hipótesis.

En otras palabras, los estudiantes del primer grado de educación secundaria tienen bajo nivel de la inteligencia lógica matemática. Ante esta situación propongo una alternativa para la metodología del proceso de enseñanza – aprendizaje, como es el método de resolución de problemas, el cual contribuirá en el desarrollo de la inteligencia lógica matemática de los estudiantes de primer grado de educación secundaria de la I. E. GUE “José Faustino Sánchez Carrión”

#### **1.4. METODOLOGÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA MEJORA DE LA INTELIGENCIA LÓGICA MATEMÁTICA**

El presente trabajo de investigación es de tipo aplicativo, y la muestra estuvo conformada por los 81 estudiantes del primer grado de educación secundaria de las secciones J, K, L y M con los cuales se formaron dos grupos, el de control y el experimental.

El método “Resolución de Problemas” aplicado en la presente investigación está basado en la teoría de George Pólya, el cual se enfoca en la solución de problemas matemáticos.

Para realizar el presente trabajo se tuvo las siguientes consideraciones:

- a.** El aplicar el “método de resolución de problemas” no afectó el avance curricular del desarrollo del área de matemática, pues las sesiones de clase donde se aplicó el método en mención corresponden a las programadas en las respectivas unidades de aprendizaje, por consiguiente las sesiones de clase tuvieron todos sus momentos: Inicio (Motivación, recuperación de saberes previos y conflicto cognitivo), Proceso (Procesamiento de información y aplicación de lo aprendido) y Salida (Reflexión de lo aprendido, Evaluación y Transferencia).
- b.** Los estudiantes contaron con el libro matemática 1 de la editorial Bruño que recibieron del Ministerio de Educación, y el material impreso elaborado por el profesor para cada sesión de aprendizaje
- c.** El “método de resolución de problemas” se aplicó en el momento del “proceso” de la sesión de clase, específicamente en la “aplicación de lo aprendido”, al resolver las situaciones problemáticas propuestas en el material impreso
- d.** El método de resolución de problemas aplicado tiene cuatro pasos, y para que sean conocidos y aplicados por los estudiantes, recibieron una hoja impresa, donde se especifica estos pasos y las preguntas que deben formularse y responder para resolver un problema, las cuales son:

### **Paso 01: Comprender el problema**

Para resolver un problema primero hay que comprenderlo. Se debe leer con 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? o ¿cuál es la incógnita?
- ¿Cuáles son los datos y las condiciones del problema?
- ¿Es posible hacer una figura, un esquema o un diagrama?
- ¿Es posible estimar la respuesta?

### **Paso 02: Concebir 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 nos pueden ayudar en este paso:

- ¿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?

### **Paso 3: Ejecutar el Plan**

En esta parte, se ejecuta el plan elaborado resolviendo las operaciones en el orden establecido, comprobando paso a paso si los resultados son

correctos. Se aplican todas las estrategias pensadas, completando si son necesarios los diagramas, tablas o gráficos, pudiendo obtenerse varias formas de resolver el problema. Si no se tiene éxito se vuelve a empezar.

#### **Paso 4: Visión retrospectiva**

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 usada, 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?
- ¿Puedes usted verificar el resultado?
- ¿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?

- e. Tienen un tiempo predeterminado para resolver un conjunto de situaciones problemáticas, en el transcurso los estudiantes consultan sus dudas con sus pares o con el docente. Terminado el tiempo, el docente permite la participación voluntaria para resolver las situaciones problemáticas en la pizarra, donde explicará los procesos usados para llegar a la solución. De la misma forma el docente seleccionará otros estudiantes. En las exposiciones o explicaciones, se resaltarán los cuatro pasos del método, para resolver el problema. El docente refuerza y/o retroalimenta en caso sea necesario cada exposición que realizan los estudiantes.
- f. El docente se desplazará por el aula verificando que los estudiantes empleen el método.

- g.** Luego de terminada la sesión de aprendizaje N°11, los estudiantes participarán serán evaluados mediante una prueba escrita de desarrollo (Post Test), esta prueba constituye es el instrumento de recolección de datos. Los resultados obtenidos servirán para compararlos con los del grupo de control, y nos indicarán si los estudiantes han logrado mejorar sus habilidades lógico matemáticas. (Anexo 04)
- h.** La o las prueba preliminar de desarrollo, está compuestas de doce situaciones problemáticas, cuatro para cada criterio de evaluación (razonamiento y demostración, Comunicación matemática y resolución de problemas). (Anexo 02).
- i.** Cabe manifestar que el aprendizaje del método no es inmediato, se recomienda comparar ambos grupos (control y experimental) cuando ya el grupo experimental sepa usar el “método de resolución de problemas”

# CAPITULO II

## REFERENCIAS TEÓRICAS DEL MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA DESARROLLAR LA INTELIGENCIA MÚLTIPLE LÓGICO MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA I.E. GUE “JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN DE TRUJILLO

### 2.1. LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA ACTUALIDAD

Según Mesías (2007) durante mucho tiempo se ha pensado que la educación se caracterizaba por la transmisión del conocimiento preexistente y la certificación de lo que se adquiría. Sin embargo, esta concepción ha ido cambiando en la medida en que se ha ido tomado conciencia de que la naturaleza del conocimiento en sí, no es un cuerpo inmutable e impositivo de datos y hechos. Es decir, que tradicionalmente se exponía la información y posteriormente se buscaba su aplicación en la solución de un problema, en el nuevo paradigma se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema, es decir, se hace uso de estrategias cognitivas para mejorar los procesos, modos y formas de actuar inteligentemente frente a la realidad.

Hoy los estudiantes participan activamente desde el planteamiento del problema hasta su solución; en esta experiencia de aprendizaje, aportan, comparten experiencias y desarrollan capacidades específicas como la observación, la discriminación, y la reflexión sobre conocimientos, procesos, actitudes y valores.

El docente es un mediador, que selecciona, organiza, crea y presenta las situaciones que provocan la mejora de los procesos cognitivos y más que enseñar técnicas, el docente crea situaciones de aprendizaje al estudiante para que descubra estos procesos, los asimile y pueda transferirlos a

cualquier otra situación de aprendizaje en el área curricular correspondiente, superando limitaciones socio ambientales o de otra índole y estimulando las actitudes que favorezcan ese proceso.

## **2.2. DEFINICIÓN DE PROBLEMA**

Según Nieto (2005) un problema es un obstáculo arrojado ante nosotros para ser superado, es una dificultad que exige ser resuelta, una cuestión que reclama ser aclarada. De la misma manera, García (2007) señala que existe un problema siempre que queremos conseguir algo y no sabemos cómo hacerlo, es decir, los métodos que tenemos a nuestro alcance no nos sirven, cuando tenemos una meta más o menos clara y no existe un camino inmediato y directo para alcanzarla.

Según Carrillo (1998) el concepto de problema debe asociarse a la aplicación significativa (no mecánica) del conocimiento matemático a situaciones no familiares.

Rugarcia (2004), indican que un problema se puede definir como una situación de estímulo para la cual un organismo no tiene respuesta, como una situación específica o un conjunto de situaciones relacionadas a las cuales una persona debe responder para funcionar efectivamente en su medio. Dicho de otro modo Azinian (2009) señala que un problema es una situación en la cual el sujeto pone en juego los conocimientos que posee, los cuestiona y modifica generando nuevos conocimientos, por lo que podemos decir que; que un problema es un desafío intelectual.

Según Simón, 1978; citado por Tapia (1987), se suele entender en psicología por problema el hecho de no saber de antemano cómo realizar una tarea aceptada; Rugarcia (2004), nos dice, que el problema surge cuando el individuo no puede responder inmediata y efectivamente a la situación; en este sentido Azinian (2009) afirma que, el problema implica una situación inicial de perplejidad, malestar o confusión y una situación final de clarificación: dada una situación se desea llegar a otra y no se conoce el camino. De este modo Woolfolk (2006) nos dice que un problema incluye un estado inicial, (la situación actual) una meta (el resultado) y una

ruta para alcanzar la meta incluyendo operaciones o actividades que lo dirigen hacia la meta.

Según Carretero, 1983, citado por Tapia (1987), un problema es un obstáculo que se encuentra entre la situación dada que obliga al sujeto a considerar los posibles caminos hacia la solución. De la misma manera Ruiz Jiménez et. al. (2008), define un problema matemático es una situación que plantea una meta al conseguir y para llegar a esta hay que superar numerosos obstáculos.

Según S. Mullins et. al. (2002), los problemas se pueden plantear en situaciones de la vida real o pueden tener que ver con preguntas puramente matemáticas en las que hay matemáticas y por tanto esto y las destrezas de apoyo tienen un papel destacado en el dominio de resolución de problemas habituales.

Según Puente (2005) la solución satisfactoria y eficaz de problemas, desde el más elemental al más complejo e independiente de la naturaleza, requieren esencialmente el uso de las mismas destrezas de procesamiento de información. Puente (2005) nos dice que, cada una de estas actividades requiere de interacción entre la base de conocimiento, la organización de información de entrada, el uso de estrategias de procesamiento y la realización actividades al logro de una meta.

### **2.3. CARACTERÍSTICAS DE UN PROBLEMA**

Según Vega (1984) citado por Tapia (1987) las características de los problemas son:

- a.** Pensamiento directo: La actividad mental del solucionador se dirige a un estado de incertidumbre hacia una meta, o a un estado final de solución.
- b.** Limitaciones estructurales y operacionales:
  - Los recursos limitados de la atención que mediatizan la recogida de información de igual manera que la relevancia que tengan los datos para el sujeto.
  - Los límites de la memoria operativa.

- La complejidad de los procesos de recuperación de la memoria a largo plazo.
- c. Operación serial: Desde el estado inicial hasta alcanzar las metas, el sistema cognitivo del solucionador atraviesa una serie de estados intermedios que se suceden en el tiempo.
- d. Representaciones incompletas: Para que haya un problema, lógicamente es necesario que existan lagunas, que haya estados intermedios inciertos.

Según González (2008), las principales características que deben reunir un problema son:

- Suponer un relato adecuado a las capacidades de quien intenta resolverlo.
- Atraer por sí mismo, aunque no tenga utilidad.
- No ha de plantear un bloque inicial a la persona que lo intenta resolver.
- Proporcionar satisfacción, al intentar resolverlo.
- Hacer nacer el deseo, en quien intenta resolverlo.

## **2.4. CLASES DE PROBLEMAS**

Para Puente (2005), los problemas no son todos iguales, algunos son bien definidos, pues existen para resolverlos un procedimiento establecido y un criterio claro para determinar si la solución es correcta; otros son mal definidos, cuando no existe un procedimiento universalmente aceptado, ni un criterio firme para saber si la solución es correcta.

Según Greeno (1982) y Riley (1982) citados por Mayer (2002), existen tres tipos de problemas:

- Problemas de cambio: Por ejemplo: “Kathya tiene dos patitos, Azucena le da cuatro patitos”. ¿Cuántos patitos tiene Kathya?
- Problemas de combinación: Por ejemplo: “Kathya tiene dos patitos. Azucena tiene cuatro patitos”, ¿Cuántos patitos tienen las dos juntas?
- Problemas de comparación: Por ejemplo: “Kathya tiene dos patitos. Azucena tiene cuatro patitos más que Kathya. ¿Cuántos patitos tiene

Azucena?”

## **2.5.CONDICIONES DE UNA SITUACIÓN PROBLEMA**

Según Azinian (2009) las condiciones de una situación problemática son:

- Debe ser comprendida. (los alumnos deben poder prever lo que pueda ser una respuesta)
- Debe permitir utilizar conocimientos anteriores.
- Debe ofrecer una resistencia suficiente. (para que el alumno cuestione los conocimientos anteriores y elabore nuevos)
- Debe hacer evidente la validación.

## **2.6.SELECCIÓN DE PROBLEMAS**

Según Cofré y Tapia (2003); la selección de problemas que pretenda desarrollar habilidades matemáticas debe caracterizarse por:

- Incluir un amplio rango de estrategias de resolución y formas de representación de los problemas.
- Fomentar variadas formas de comunicación tanto del proceso de resolución como del resultado obtenido.
- Propiciar la investigación de estrategias aplicables a problemas que tengan la misma estructura.
- Incentivar la extensión del problema al estudio de temas que estén relacionados con él.
- Sugerir el uso de variadas formas de trabajo y de estrategias en la resolución de un mismo problema.
- Fomentar la creatividad y permitir pensar en forma independiente.

## **2.7.REPRESENTACIÓN DEL PROBLEMA**

Según Puente (2005), una vez que un problema ha sido identificado, es importante definirlo cuidadosamente y tratar de representarlo en sus aspectos esenciales. Un problema puede ser definido de diferentes maneras y cada uno conlleva modos diferentes de resolverlos.

Según Cofré y Tapia (2003); un aspecto fundamental en la resolución de

problemas es la forma de presentación de los problemas, ya que una adecuada presentación permitirá al estudiante:

- Sentir una motivación para resolver problemas.
- Comprender y retener el concepto relacionado con el problema por resolver.
- Aprender cada vez algo más acerca de cómo resolver problemas.

## **2.8. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Según Charnay (1994) citado por Quaranta (s.a), afirma que la actividad de solución de problemas ha estado presente en el corazón mismo de la elaboración de la ciencia. Así mismo, Gagné (1987) señala que, lo que orienta la solución de un problema es el conocimiento verbal almacenado de la persona, el cual hace posible la interpretación del problema; de esa misma forma, Mayer (2002), manifiesta que los que resuelven problemas sin éxito pueden no saber cómo comprender los planteamientos. Para Calero (s.a), solucionar problemas requiere tener la oportunidad de escoger por sí mismo intentar ejecutar sus propias decisiones, para someterse al examen final, o la acción; así mismo, Talizina (2001) refiere que la solución exitosa de los problemas presupone la asimilación de los conceptos básicos que relacionan con el proceso y de sus relaciones funcionales. Gagné (1987) manifiesta que la solución de problemas no es simplemente una cuestión de aplicar reglas previamente aprendidas ya que también es un proceso que genera nuevo aprendizaje.

Gagné (1987), también señala, que la solución de problemas es una extensión natural del aprendizaje de reglas y del aprendizaje de esquemas, para Garnham y Oakhill (1996) algunas personas consideran que la resolución de problemas es la esencia del aprendizaje de la matemática, y para S. Mullis et. al (2002) es un resultado deseado de la instrucción matemática vinculada con muchos temas matemáticos.

Mayer y Willroch citado por Woolfolk (2006), señala que, la solución de problemas por lo general se define como la formulación de nuevas

respuestas que van más allá de la simple aplicación de reglas previamente aprendidas para lograr una meta, la solución de problemas sucede cuando ninguna solución es obvia.

Según Tapia (1987) solucionar un problema significa, sencillamente el buscar un camino adecuado para encontrar la solución. La resolución de problemas suele implicar tareas que exigen procesos de razonamiento más o menos complejos, y en donde no basta una mera asociación rutinaria.

Según Requena (2000), la resolución de problemas es un caldo de cultivo de los diversos procesos que pueden interesar a la investigación cognitiva, pues lograr un objetivo en una situación en la que inicialmente no se sabe cómo hacer (que es lo que constituye un problema), exige que quien se disponga a ello efectúe procesos de diversos niveles de cognición, para Goñi et al. (2011), la resolución de problemas no suele ser un proceso lineal, sino que normalmente está cuajada de intuiciones parciales y conjeturas que unas veces son ciertas y otras erróneas, de pasos en falso, de momentos en que la mente se queda en blanco o se descubre una idea que es clave para encontrar la solución, de ensayos infructuosos.

Para Gagné (1987), la frase “solución de problemas” se utiliza para designar el acto de encontrar soluciones a problemas nuevos e implica la combinación de reglas previamente aprendidas para obtener una regla de orden superior, que resuelva el problema en cuestión y es generalizable hasta abarcar toda una clase de situaciones estímulos en la que se presenta problemas del mismo tipo, para Goñi (2011) lo que favorece esto es el uso de modos propios del pensamiento matemático, como representar la información, organizarla, formular conjeturas y justificar resultados.

Según Díaz y García (2004), la resolución de problemas es un contenido prioritario, porque es un medio de aprendizaje y refuerzo de contenidos, da sentido aplicativo al área y permite la interrelación entre los distintos bloques y áreas restantes.

Para Navarro et al. (2003), la resolución de problemas es un contenido pero también es un método. Un contenido porque una de las cosas que deben aprenderse en matemáticas, y es un método por cuanto mediante la

resolución de problemas se facilita la adquisición de conceptos, procedimientos y actitudes.

Abrantes 1996 citado por Cobo (2007), menciona que la resolución de problemas es un objeto de aprendizaje del alumnado, y no sólo un vehículo para otros fines, o una aplicación inmediata de introducciones teóricas.

Sternberg 1996 citado por De Abreu (2007), señala que la resolución de problemas es uno de los tipos fundamentales de pensamiento que implica la resolución de una dificultad, la superación de obstáculos, el responder a una pregunta o la consecución de un objetivo, así mismo Gagné (1987), indica que la solución de problemas es un conjunto de eventos en los que los seres humanos utilizan reglas para lograr objetivos.

Según Minervino (2005), resolver un problema consiste, en realizar una búsqueda en un espacio de estados – acciones, es decir el conjunto total de estados posibles que se siguen de aplicar todas las acciones permitidas en un problema. Esta búsqueda vendrá determinada por la representación que se forma la persona del problema que enfrenta, es decir el espacio del problema.

Para S. Mullis et al (2002), se puede decir que resolver problemas se ha incluido no sólo en el área de resolución de problemas habituales sino también en el razonamiento, dependiendo de si a los estudiantes se les pide que resuelvan problemas usuales o problemas menos habituales en la práctica didáctica cotidiana. En ese sentido Gagné (1987) señala que cuando se logra resolver un problema, también se aprende algo, en el sentido de que la capacidad del individuo ha cambiado más o menos permanente. Así Chipman, 1985, citado por Tapia (1987) indica que los procesos que se hace referencia con la expresión “solución de problemas” tienen que ver con el uso del conocimiento y de las habilidades previamente adquiridas para enfrentarse con situaciones nuevas; así mismo Gagné (1987), refiere que después de haber comprendido el problema y de haber

logrado el acceso a las habilidades intelectuales necesarias en la memoria de trabajo, debe tener lugar una selección de las habilidades apropiadas y su ordenamiento en una secuencia correcta. Tapia (1987), manifiesta que estudios de solución de problemas ponen de manifiesto la importancia de conocer “cómo actuar”, “qué procedimiento seguir”, “que acciones y operaciones realizar para transformar la situación problema y llegar a la solución”. Así mismo, según Rico (2000), lo que caracteriza la resolución de problemas en matemática es que la obtención del resultado tiene que acompañarse de un argumento que justifique que el resultado obtenido verifica las condiciones del problema, en el mismo sentido Mayer (2002), señala que los que no son capaces de resolver problemas pueden carecer de Habilidades de transformación, y Nieto (2005) afirma que, la importancia de la actividad de resolución de problemas es evidente: en definitiva, todo el progreso científico y tecnológico, el bienestar y hasta la supervivencia de la especie humana depende de esta habilidad.

## **2.9. LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS ESTUDIADOS DESDE CUATRO PUNTOS DE VISTA**

Según Puente (2005) la solución de problemas puede ser estudiada desde tres puntos de vista:

- a. Conductista:** tres son los elementos que intervienen en la solución de problemas según el conductismo: El estímulo, representado por la situación – problema; la respuesta, representada por el comportamiento de la persona que resuelve el problema, y las asociaciones medianas entre el estímulo y la respuesta.
- b. Gestal:** Dentro de la teoría de la Gestal es necesario destacar los principios de comprensión estructural y de reorganización. La comprensión estructural implica la integración de los elementos en totalidades coherentes orientadas a satisfacer los requerimientos de la meta, en esta integración interviene los procesos de reconocimiento de patrones perpetúales. Por su parte los psicólogos de la Gestal pusieron de manifiesto el carácter creativo y repentino de las soluciones

encontradas en sujetos. Para García (2007), estos psicólogos la solución de un problema se produce mediante una comprensión o INSIGHT, fruto de una reestructuración perceptiva, de manera diferente de “ver” el problema.

**c. Procesamiento de la información:** Para Puente (2005), el enfoque de procesamiento de la información enfatiza, a diferencia de los enfoques anteriormente descritos, los procesos de búsqueda que cada sujeto realiza y la evaluación de la alternativa con respecto a la meta. Presta especial atención a las diversas estrategias y procesos involucrados en cada una de ellas. Así mismo Stassen (2007), refiere que los teóricos del procesamiento de la información consideran que una descripción paso a paso de los mecanismos del pensamiento humano ayuda a nuestra comprensión del desarrollo de la cognición a cualquier edad.

**d. Asociacionistas:** Para García (2007), los psicólogos asociacionistas pusieron el acento en la experiencia previa de los sujetos, destacando la influencia de las conexiones estímulo – respuesta, anteriormente adquiridos para conseguir solución. Mayer (2002), afirma que la técnica más común usada en los libros de texto de matemáticas para ayudar a los alumnos a adquirir una colección útil de problemas base es proporcionar ejemplos ya resueltos.

## **2.10. PRINCIPIOS BÁSICOS A CONTEMPLAR EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

Según Cofré y Tapia (2003), los principios básicos en la resolución de problemas son:

- Presentar situaciones problemáticas que fomenten el desarrollo de la imaginación y la creatividad en el niño.
- Respetar los modelos de razonar del niño, aceptando su forma de resolver un problema, como una de las alternativas de solución.
- Los contenidos que se consideran en el planteamiento del problema deben estar de acuerdo a la evolución del pensamiento, ya que el poder asimilarlos dependerá de ello.

- La resolución de problemas debe abarcar un amplio campo, desde pequeños y sencillos planteamientos de problemas hasta la realización de problemas complejos.
- Hacer comprender al niño el valor del raciocinio. El poder explicar un resultado desarrolla más habilidades de pensamiento que simplemente obtener la solución.
- La frecuencia con que aparecen las dificultades para resolver problemas tienen relación directa con la iniciación inadecuada de los alumnos en las actividades de base sensorial y motriz en los primeros años de escolaridad.
- Practicar una variedad de procedimientos, da al estudiante un conocimiento más profundo acerca de la resolución de problemas.
- Contemplar en la selección de problemas por resolver una gran variedad de formas de presentación.
- Incluir en la variedad de problemas una buena cantidad de problemas sin respuesta preestablecida, es decir situaciones problemáticas que inviten a una gran cantidad de respuestas o una manera de pensar divergentemente.
- Contemplar en la programación de situaciones a resolver, muchas oportunidades para que el niño cree problemas en torno a un conjunto de datos o a un contenido específico.

## **2.11. FASES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Dewey citado por Calero (s.a) plantea seis fases en la resolución de problemas.

1. Ser consciente del problema.
2. Esclarecimiento del problema.
3. Determinación de la hipótesis.
4. Solución de la hipótesis.
5. Selección de las hipótesis más probables.
6. Verificación de la hipótesis.

Glass y Holiak (1986), citados por Puente (2005) proponen que la solución de problemas puede ser solucionada en cuatro etapas que se superponen parcialmente.

1. Comprensión o representación del problema.
2. Planificación de la solución.
3. Ejecución del plan.
4. Evaluación de los resultados.

Según Azinian (2009), para resolver un se requiere:

1. Formular
2. Probar
3. Recomenzar a partir del error
4. Construir modelos, lenguajes, conceptos
5. Proponer soluciones
6. Confrontar las soluciones, defenderlas, discutir las
7. Replantear, si fuera necesario

Jhon D. Bransfor y Barry S. Steinc citados por Puente (2005), plantean cinco etapas en la resolución de problemas son conocidas con el nombre IDEAL.

- I:** Identifica que un problema existe y cuál es el problema.
- D:** Define y representa el problema.
- E:** Explora las posibles estrategias.
- A:** Actúa con las posibles estrategias seleccionadas.
- L:** Luego evalúa los resultados.

Según Manzur (2005) existen tres pasos principales que constituyen la estructura básica del proceso de resolución de problemas, los cuales son:

1. Planteamientos y análisis cualitativo.
2. Análisis matemático.
3. Interpretación física de la solución.

Según Mayer (2002) hay tres pasos en el proceso de transformación de resolución de problemas:

1. Reconocimiento: En el cual el alumno identifica un problema parecido (llamado base) que puede resolver.
2. Abstracción: En el cual el alumno abstrae un método de solución o principio desde la base.
3. Trazado del plan: En el cual un alumno aplica el método o principio al objetivo.

Según Navarro et al. (2003) para poder resolver un problema es necesario entender el texto narrativo que no es otra cosa que un trabajo previo a la resolución de problemas en donde se analizan cada uno de los componentes del mismo. Para esto propone:

1. Lectura completa y detenida del texto.
2. Comprensión de la historia que narra el problema.
3. Identificación de los términos desconocidos del problema.
4. Búsqueda personal o colectivamente del significado de los términos del problema dentro del marco conceptual del mismo.
5. Lectura del problema o interpretación personal.
6. Identificación de datos o incógnitas del problema.
7. Búsqueda de una estrategia para la resolución.

## **2.12. CATEGORÍAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

Según Schoenfeld (1985) citado por Carrillo y Cruz (2007) establece cuatro categorías para caracterizar la actividad matemática en la resolución de problemas:

1. Recursos: Conocimiento informal e intuitivo acerca del dominio del problema, hechos, definiciones y procedimientos de rutina.
2. Heurísticos: Técnicas generales que permiten descubrir caminos

para proseguir cuando se encuentra una dificultad.

3. Control: Decisiones con vista a la aplicación de recursos y heurísticos.
4. Creencias y afectos: Que determinan una visión personal de la matemática y constituyen un conjunto de condicionantes del comportamiento.

### **2.13. REQUISITOS ESENCIALES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS**

Los requisitos esenciales en la resolución de problemas según Gagné (1987) son:

1. Se necesitan habilidades intelectuales en forma de reglas para efectuar las operaciones matemáticas.
2. Se necesitan esquemas de los problemas que representan la comprensión de los problemas. (en el sentido de las interpretaciones del enunciado de problemas)
3. Se necesitan estrategias de planificación que son un tipo de estrategias cognitivas para permitir al sujeto seleccionar y ordenar adecuadamente las habilidades intelectuales que le permitirán alcanzar el objetivo de enunciar el problema.
4. Validar la respuesta, de una u otra manera, es el tipo de acción que cierra prácticamente el procedimiento de solución de problemas.

### **2.14. MODELOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Según Navarro et al. (2003), un modelo es una guía que nos facilita el camino que debemos recorrer a lo largo del proceso de resolución de un problema, su finalidad es llegar a dotar a los alumnos de una serie de hábitos mentales que los ayuden en la resolución de un problema. Entre los modelos más representativos tenemos:

<b>MODELO DE POLYA</b>	<b>MODELO DE BURTON Y STANCEY</b>	<b>MODELO DE MIGUEL DE GUZMÁN</b>
<b>Fase 1:</b> Comprender el problema	<b>Fase 1:</b> Abordaje	<b>Fase 1:</b> Familiarizarnos con el problema
<b>Fase 2:</b> Confección de un plan o estrategia	<b>Fase 2:</b> Ataque	<b>Fase 2:</b> Búsqueda de estrategias
<b>Fase 3:</b> Ejecución del plan	<b>Fase 3:</b> Revisión	<b>Fase 3:</b> Llevar adelante la estrategia
<b>Fase 4:</b> Examinar la solución obtenida o visión retrospectiva		<b>Fase 4:</b> Revisar el proceso y sacar consecuencia de él

#### **a. MODELO DE POLYA:**

Según Polya (1989), para resolver un problema tenemos que tener cierto conocimiento del tema, elegir exactamente entre nuestros conocimientos lo que necesitamos, sin embargo, para resolver un problema no basta recordar hechos aislados, hay que combinarlos entre sí, adaptándolos al problema propuesto y sería un error el creer que la solución de un problema es un “asunto puramente intelectual”; la determinación, las emociones, juegan un papel importante.

Polya (1989) propone 4 pasos en la resolución de problemas matemáticos:

##### **Paso 01: Comprensión del problema**

Para Coom (2005), muchos problemas no pueden resolverse de modo mecánico, entonces se requiere la comprensión, que es el conocimiento más profundo de un problema. De la misma manera Mayer (2002), afirma que los que resuelven problemas sin éxito pueden no saber cómo comprender los planteamientos; así mismo Talizina (2001), quizás la causa básica de las dificultades que,

normalmente, surgen en los alumnos durante la solución de los problemas para los “procesos” consiste, no en la parte ejecutora de la acción, sino en la parte orientadora, es decir, en el contenido que se encuentra fuera; para Gagné (1987) la solución de un problema la orienta el conocimiento verbal almacenado de la persona, el cual hace posible la interpretación del problema. En este sentido, Woolfolk (2006) afirma, que para representar el problema y establecer una meta tenemos que enfocar la atención en la información pertinente, entender la redacción del problema y activar el esquema correcto para comprender el esquema completo.

Según García (2007), solo mediante una comprensión profunda, a partir de los conceptos adquiridos significativamente en el aula, el alumno puede encontrar la estrategia adecuada para su resolución. Así mismo, García (2007), manifiesta que una lectura inicial cuidadosa reduce la probabilidad de una comprensión incorrecta y una relectura activa permite identificar interpretaciones erróneas o información que ha olvidado. En ese sentido Mayer 2002, citado por Woolfolk (2006), afirma que representar la redacción de un problema consiste en entender el significado de las palabras y las oraciones.

Según Manzur (2005), el enunciado del problema debe ser leído cuidadosamente. Es recomendable poner atención en los aspectos siguientes:

- Análisis del enunciado: Asegúrese de que se entienda el significado preciso de todas las palabras del enunciado.
- Información: Se debe identificar en el enunciado la información que se conoce y la que se busca.

Schoenfeld, 1992 citado por Mayer (2002), afirma que los alumnos que han comprendido las matemáticas que han estudiado serán capaces de resolver cualquier tipo de problema que se les asigne en

cinco minutos o menos.

Stacey y Groves (2001), respecto a la comprensión, nunca es excesivo insistir en que se haga una lectura cuidadosa del enunciado del problema. En ese sentido Talizina (2001), señala que, la solución exitosa de los problemas presupone la comprensión.

### **Paso 02: Concepción del plan o estrategia**

Según Polya (1989), algunos alumnos se lanzan a hacer cálculos y construcciones sin ningún plan, sin ninguna idea general, en ese sentido Newell, 1980 citado por Gagné (1987), indica que, tengamos presente que la persona que se enfrenta a la solución de un problema debe construir primero un plan en términos de conceptos abstractos, pero simples y luego utiliza un plan, que es un tipo de estrategia cognitiva, como guía para la solución del problema.

Según Gagné (1987), la persona quien resuelve un problema utilizará un plan que le brinde la opción de escoger las habilidades intelectuales o “acciones” que le aseguren el logro de un enunciado del problema. Así mismo Mayer (2002) afirma que, aprender a resolver los problemas de forma satisfactoria está relacionado con el desarrollo de esquemas útiles para cada tipo de problemas.

Según Mayer (2002) el proceso de creación de un problema depende de diversos factores:

- Encontrar un problema parecido
- Replantear el problema
- Dividir el problema

### **Paso 03: Ejecución del plan**

Según Stacey y Groves (2001), escribir un plan obliga con frecuencia a clarificarlo, en este sentido Polya (1989), afirma que el defecto más frecuente es la negligencia, la falta de paciencia en la verificación de los detalles principales.

#### **Paso 04: Examinar la solución obtenida o visión retrospectiva**

Según Polya (1945) citado por Barragán (2006) para examinar la solución de debe responder a las siguientes interrogantes:

- ¿Puede verificar el resultado?
- ¿Puede obtener el resultado de forma directa?
- ¿Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema?

Mazarío (2005), hace referencia que el modelo de G. Polya y sus etapas, están presentes de una forma u otra en modelos posteriores y es susceptible a ser enriquecido con nuevos elementos, sin perder la vigencia de su propuesta.

#### **b. MODELO DE BURTON Y STACEY**

Según Mazario (2005), la selección del modelo de L. Burton y K. Stacey que aparece publicado en la obra “Pensar Matemáticamente” para su análisis valorativo, se fundamenta en las siguientes razones:

- El tránsito entre las fases de trabajo con el problema no se realiza en forma lineal.
- La resolución de problemas se concibe como un proceso dialéctico, donde las tareas pueden sufrir altibajos, es decir, se puede avanzar, también retroceder.
- La persona que resuelve el problema tiene un papel fundamental, ya que sus características psicológicas son un recurso a utilizar en el logro de su objetivo.

Además, la concepción del problema es de gran importancia didáctica, lo que se debe a:

- Se le da un enfoque positivo al hecho de no poder avanzar en la resolución del problema.
- Se le asigna una gran importancia a la fase de revisión, con

frecuencia con frecuencia no abordada con suficiente profundidad.

- El modelo no se presenta como un planteamiento estructurado sobre la resolución de problemas, sino que trasciende y analiza lo que constituye el pensamiento y la experiencia aportada por la Matemática, ilustrando una manera de enfocar la vida al mismo tiempo que posibilita conocerse uno mismo.

Fases según el Modelo Burton y Stacey, según Mazario (2005):

- Fase 01: Abordaje
- Fase 02: Ataque
- Fase 03: Revisión

### **c. MODELO DE MIGUEL DE GUZMÁN**

Según Navarro et al. (2003), describen el modelo de Guzmán de la siguiente manera:

#### **Fase 01: Familiarizarnos con el problema**

Navarro et al. (2003), señala que la resolución de problemas lo más importante no es la solución, sino el camino que se ha seguido en su búsqueda, es este el que nos ayuda a potenciar nuestra forma de pensar, de la misma manera Ruiz et al. (2008) indica que en esta fase se trata de conseguir tener una idea clara sobre en cuanto a datos incógnitas, relaciones, y para ello, Navarro et. al. (2003) afirma que, el punto de partida es familiarizarnos con el problema, comprendiendo el enunciado y siguiendo una clara idea de los datos que intervienen en este, las relaciones entre ellos y lo que se pide.

Según Navarro et. al. (2003) hay que tener presente las siguientes pautas:

- Importancia de entender antes de hacer, evitando el activismo improductivo.
- Trabajar el tiempo, la regularidad del tiempo necesario para la resolución de un problema.
- Necesidad de actuar sin prisa y tranquilidad.

- Imaginarse los elementos del problema y buscar relaciones entre ellos, analizar las posibles combinaciones de los elementos y explorar a donde conducen.
- Clarificar la situación de partida, la situación intermedia y a donde se desea llegar.
- Buscar la información que pueda ayudar.
- Afrontar el problema con gusto e interés.

Según Ruiz et. al. (2008), la idea clave de esta fase es antes de hacer, tratar de entender; en el mismo sentido Navarro et. al (2003) afirma que el alumno debe ser capaz de describir o contar el problema con sus propias palabras, de forma más personal que la que figura en el enunciado.

### **Fase 02: Búsqueda de estrategias**

Según Ruiz et. al. (2008), una vez que nos hemos familiarizado con el problema, buscamos la estrategia que nos permita resolverlo, para Navarro et. al. (2003), de los que se trata es de encontrar estrategias para atacar el problema, no de llevarlas a cabo sino encontrar diferentes formas de abordarlo.

Según Navarro et. al. (2003), siguiendo el modelo de Miguel de Guzmán podemos entender las estrategias de resolución de problemas como sigue:

<b>ESTRATEGIAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>	
<b>ESTRATEGIA</b>	<b>MODELO DE MIGUEL DE GUZMÁN</b>
• Simplificar, particularizar	• Empezar por lo más fácil
• Experimentación, ensayo - error	• Experimentar y buscar regularidades
• Organización	• Hacer figuras, esquemas, diagramas
• Modificar el problema	• Buscar una forma alternativa
• Codificación	• Escoger un lenguaje o notación adecuado

- Analogía, semejanza
  - Exploración
  - Trabajar marcha atrás
  - Contradicción
  - Técnicas generales matemáticas
  - Buscar semejanzas con lo ya conocido
  - Estudiar simetrías y casos límite
  - Suponer el problema resuelto
  - Supón que no... ¿dónde te lleva?
  - Método de inducción
- 

### **FASE 03: Llevar adelante la estrategia**

A la vista de las estrategias, llevamos adelante la que parece más oportuna y directa sin descartar las otras, pues ellas pueden resultar útiles en caso de fallar la elegida, en este sentido Navarro et. al. (2003) manifiesta que lo docentes deben convencer a los alumnos de que si en la ejecución del plan aparecen dificultades no hay que desanimarse hasta que no se vea la idea inválida o destruida. Antes de dar por concluido el problema hay que asegurarse de haber llegado a la solución, no contentarse con medias soluciones.

### **FASE 04: Revisar el proceso y sacar consecuencia de él**

En la fase anterior puede que el alumno haya encontrado, o no la solución del problema, evitar el desánimo entre los alumnos inculcando en ellos, que no todos los problemas se resuelven a la primera, la importancia del interés y el tesón; Ruiz et. al. (2008), refiere que si hemos resuelto el problema como si no, debemos reflexionar sobre todos los incidentes que nos han surgido en el camino seguido y trasladar las ideas a otras situaciones.

Según Navarro et. al. (2003), en esta fase se pueden contemplar los siguientes aspectos:

- **Revisión del proceso:** ¿No hemos acercado a las estrategias correctas?, ¿En qué hemos fallado?, ¿Hemos sido tenaces?, ¿En algún momento hemos variado el rumbo del problema?, ¿por

qué?, ¿La solución o soluciones satisfacen el enunciado del problema?

- **Sacar consecuencias del problema:** ¿Qué pasaría si variásemos los datos del problema?, ¿Se puede generalizar el problema?, si variamos algo del problema ¿A dónde conduce?

## **2.15. LA ESCUELA Y LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Según Nieto (2005), lamentablemente, todavía es muy común que se expongan ante el alumno los productos y resultados de la resolución de problemas y no el proceso mismo de los casos. De acuerdo con Rugarcia (2004), para mejorar la enseñanza en la solución de problemas, se debe aprender en pasos definidos y obtener el grado de dominio en cada paso para continuar al siguiente. Cada nuevo paso se debe introducir lenta y gradualmente para que el estudiante pueda enfrentar los nuevos retos y no ser derrotado por ellos. Cada una de las habilidades en la solución de problemas de debe enseñar explícitamente pues no todos los individuos en clase están en el mismo nivel. Para Polya (1989), una vez comprendido el problema como un todo, cuando hemos captado su fin, su idea directriz, es el momento de entrar en detalles. ¿Por dónde empezar? En casi todos los casos es razonable empezar por el examen de los elementos principales del problema como son la incógnita, los datos y la condición; así mismo Mayer (2002), manifiesta que para resolver un problema, los alumnos deben considerar un sin fin de posibilidades y variables.

Calero (s.a) señala que es en la escuela donde se deben de desarrollar los procesos de pensamiento del alumno para mejorar su capacidad de resolver problemas cotidianos.

Según Díaz y Garcia (2004), la resolución de problemas juega un doble papel en la escuela:

- Como medio para la comprensión, interiorización y expresión de los conceptos matemáticos objeto de aprendizaje.
- Como instrumento de aplicación de los conceptos aprendidos en situaciones de la vida real.

Según Stacey y Groves (2001) para tratar de hacer algo, sugerimos que los alumnos se pregunten ¿qué se sabe sobre el problema?, ¿qué quiero encontrar?, ¿Qué puedo usar que me ayude?, ¿Puedo hacer una conjetura?, ¿Puedo comprobar lo que he encontrado?, ¿Puedo comprobar lo que he encontrado?

Con respecto a la enseñanza de la resolución de problemas, Nieto (2005) afirma que debemos tener presente que los problemas no se resuelven a la primera, idea errónea que podría dejarse entender en los libros, pues si examinamos un libro de texto con problemas resueltos de matemática, encontraremos por lo general soluciones tersas y acabadas. Rara vez el autor incluye comentarios sobre los intentos fallidos de solución, los casos particulares examinados antes de llegar a la solución general o refinamientos realizados en una primera solución no totalmente satisfactoria. Estos y otros elementos del proceso son cuidadosamente eliminados y lo que se nos presenta es el final, pulidos y elegante. Pero la consecuencia es que el estudiante obtiene una visión falseada de lo que es resolver problemas y la actividad matemática en general.

Gagné (1987) señala que en la solución de problemas se demuestra de diversas maneras la importancia de tres tipos de capacidades de aprendizaje.

1. Las habilidades intelectuales, reglas principios y conceptos que deben conocerse para poder resolver problemas.
2. Información verbal organizada en forma de esquemas que hacen posible la comprensión del problema y la evaluación de lo acertado de la respuesta.
3. Estrategias cognitivas que permiten a la persona elegir la información y habilidades apropiadas y decidir cuándo y cómo aplicarlas durante un intento por resolver problemas.

# CAPÍTULO III

## RESULTADOS Y MODELO TEÓRICO

### 3.1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Tabla N° 01

Resultados del Pre y Post Test en el Grupo Experimental y Grupo de Control de los estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo

N° Orden	GRUPO EXPERIMENTAL			GRUPO DE CONTROL		
	PRE TEST	POST TEST	DIF	PRE TEST	POST TEST	DIF
1	02	25	23	04	14	10
2	04	30	26	02	12	10
3	05	28	23	08	09	01
4	03	29	26	03	11	08
5	13	34	21	07	22	15
6	02	17	15	24	27	03
7	09	31	22	01	14	13
8	24	33	09	03	09	06
9	03	27	24	04	15	11
10	06	26	20	02	18	16
11	14	28	14	04	08	04
12	18	25	07	22	26	04
13	03	24	21	05	15	10
14	08	22	14	08	11	03
15	22	36	14	12	15	03
16	08	20	12	05	18	13
17	19	34	15	04	16	12
18	02	23	21	25	30	05
19	02	25	23	07	10	03
20	04	28	24	08	12	04
21	05	22	17	02	14	12
22	05	22	17	05	19	14
23	08	30	22	19	28	09
24	04	24	20	05	18	13
25	02	25	23	04	20	16
26	19	35	16	06	22	16
27	03	25	22	07	18	11
28	11	30	19	04	21	17
29	04	29	25	05	17	12
30	23	36	13	20	30	10
31	06	30	24	01	14	13
32	18	35	17	02	08	06
33	08	26	18	05	13	08
34	11	32	21	12	12	00
35	20	35	15	19	28	09
36	05	27	22	05	18	13
37	15	26	11	04	12	08
38	05	27	22	05	10	05
39	02	24	22	02	08	06
40	06	24	18	03	09	06
41	04	25	21	-----	-----	--
PROM	08.7	27.7	19	07.3	16.3	09

Fuente: Datos obtenidos por el propio investigador.

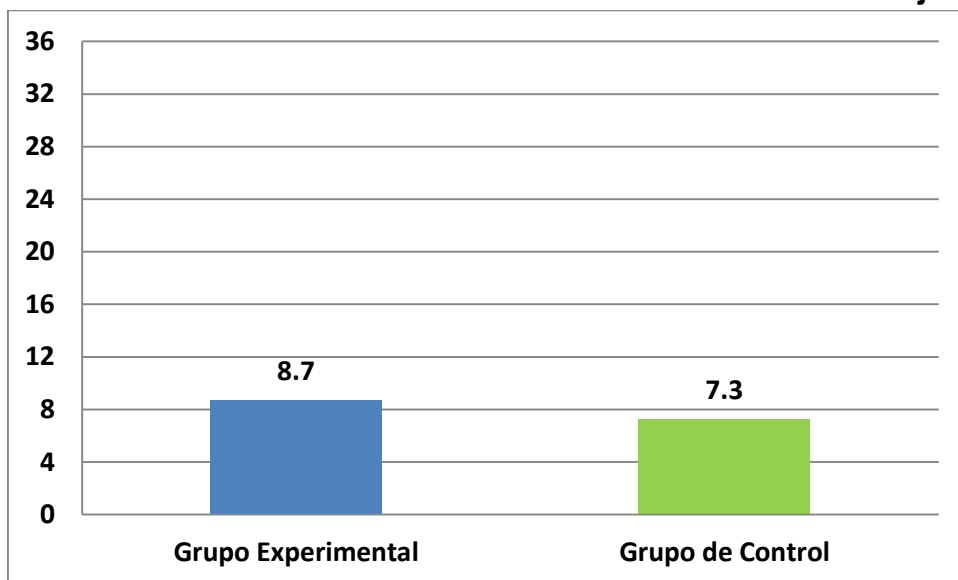
### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA TABLA Nº 01: Resultados del Pre y Post Test en el Grupo Experimental**

Se observa que los puntajes en el post test aumentaron tanto en el grupo experimental como en el de control, pero este aumento es mayor notoriamente en el grupo experimental en el cual se aplicó el “Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para desarrollar la Inteligencia Lógica Matemática”. Siendo la diferencia de los promedios de 19 puntos entre el post test y el pre test en el grupo experimental. Mientras en el grupo de control la diferencia de los promedios entre el post test y el pre test es de 9 puntos. Considerando que el puntaje máximo del pre test y post test es de 36 puntos. Así mismo, en el grupo experimental los puntajes mínimos en el pre test y post test respectivamente fueron de 02 y 17 puntos. Mientras que los puntajes máximos en el pre test y post test respectivamente fueron de 24 y 36 puntos.

De la misma manera, en el grupo control los puntajes mínimos en el pre test y post test respectivamente fueron de 01 y 08 puntos. Mientras que los puntajes máximos en el pre test y post test respectivamente fueron de 25 y 30 puntos.

También, se puede señalar que los estudiantes del grupo experimental, en el pre test obtuvieron en promedio 8,7 puntos y en el post test 27,7 puntos. Mientras que los estudiantes del grupo de control, en el pre test obtuvieron en promedio 07,3 puntos y en el post test 16,3 puntos.

**GRÁFICA N° 01: Promedio de los puntajes obtenidos en el PRE TEST por el Grupo Experimental y el Grupo de Control de los estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo**

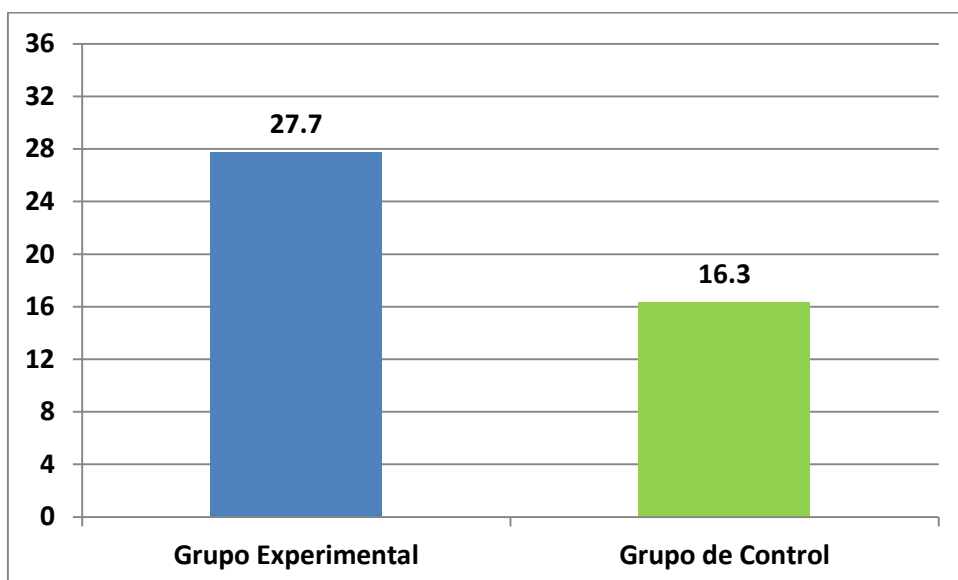


Fuente: Datos obtenidos por el propio investigador.

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA GRÁFICA N° 01: Promedio de los puntajes obtenidos en el PRE TEST por el Grupo Experimental y el Grupo de Control, de los estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo**

Se observa en los resultados del pre test, que el promedio de los estudiantes de ambos grupos es muy bajo, considerando que el puntaje máximo para dicha prueba es de 36 puntos; siendo en este caso el promedio de los estudiantes del grupo experimental de 8,7 puntos y el del grupo de control de 7,3 puntos. Además, se puede señalar que por los promedios obtenidos, en ambos grupos los estudiantes desarrollaron menos de la cuarta parte de los ítems de la prueba (test factorial de inteligencia “Canadá”)

**GRÁFICA Nº 02: Promedio de los puntajes obtenidos en el POST TEST por el Grupo Experimental y el Grupo de Control en los estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo**



Fuente: Datos obtenidos por el propio investigador.

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA GRÁFICA Nº 02: Promedio de los puntajes obtenidos en el Post Test por el Grupo Experimental y el Grupo de Control en los estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo**

Se observa que en los resultados del post test, el promedio de los estudiantes del grupo experimental que es de 27,7 puntos que es mucho mayor que el promedio de los estudiantes del grupo de control que es de 16,3 puntos. Considerando que el puntaje máximo del post test (test factorial de inteligencia “Canadá”) es de 36 puntos, los promedios nos indicarían que los estudiantes del grupo experimental lograron resolver correctamente más del 75% de los ítems de la prueba, mientras que los del grupo de control resolvieron menos de la mitad de dichos ítems.

**Tabla N° 02**

**Comparación de la Inteligencia Lógico Matemática en los estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo**

Parámetros	Pre test		Pos test	
	G. Experimental	G. Control	G. Experimental	G. Control
Muestra	41	40	41	40
Media	8,66	7,33	27,66	16,28
Desv. Estándar	6,76	6,57	4,64	6,39
Prueba Estadística "t"	0.8999		9,1881	
Significancia "p"	0.1854		0.0000	

Fuente: Datos obtenidos por el propio investigador

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA TABLA N° 02:**

En la tabla 02 se comparan los resultados antes y después de la aplicación del “Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para desarrollar la Inteligencia Lógico Matemática en los estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo, donde las medias en el Pre Test para el grupo experimental y de control fueron de 8,66 y 7,33 respectivamente; y las medias en el Post Test tanto para el grupo experimental y de control fueron de 27,66 y 16,28 respectivamente, existiendo una diferencia de 11,38 puntos.

La prueba estadística “t” que permitió comparar los resultados del Post Test en ambos grupos fue de 9,1881 con un error de 0,00 indicando que dichos resultados son altamente significativos, demostrando así que el “Programa de Resolución de Problemas Matemáticos, desarrolló la Inteligencia Lógico Matemática en los estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo del 2007.

### 3.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS

#### PASO 1: Planteamiento de la hipótesis

$H_a$ : El Programa de Resolución de Problemas Matemáticos desarrolla la Inteligencia Lógico Matemática en los estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo.

$H_0$ : El Programa de Resolución de Problemas Matemáticos no desarrolla la Inteligencia Lógico Matemática en los estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo.

#### PASO 2: Nivel de significancia

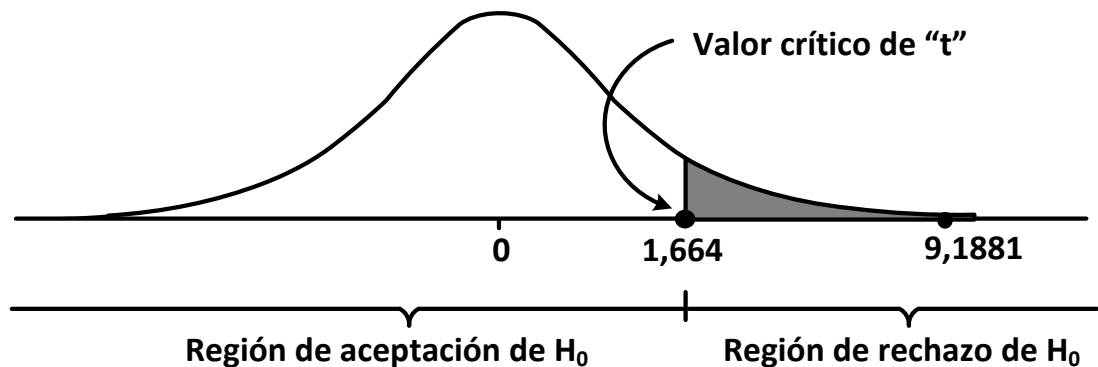
$$\alpha = 0.05$$

#### PASO 3: Prueba estadística

$$t = \frac{\bar{x}_e - \bar{x}_c}{\sqrt{\frac{s^2}{n_e} + \frac{s^2}{n_c}}}$$

$$\text{Donde } s^2 = \frac{(n_e-1)s_e^2 + (n_c-1)s_c^2}{n_e + n_c - 2}$$

#### PASO 4: Regiones de decisión



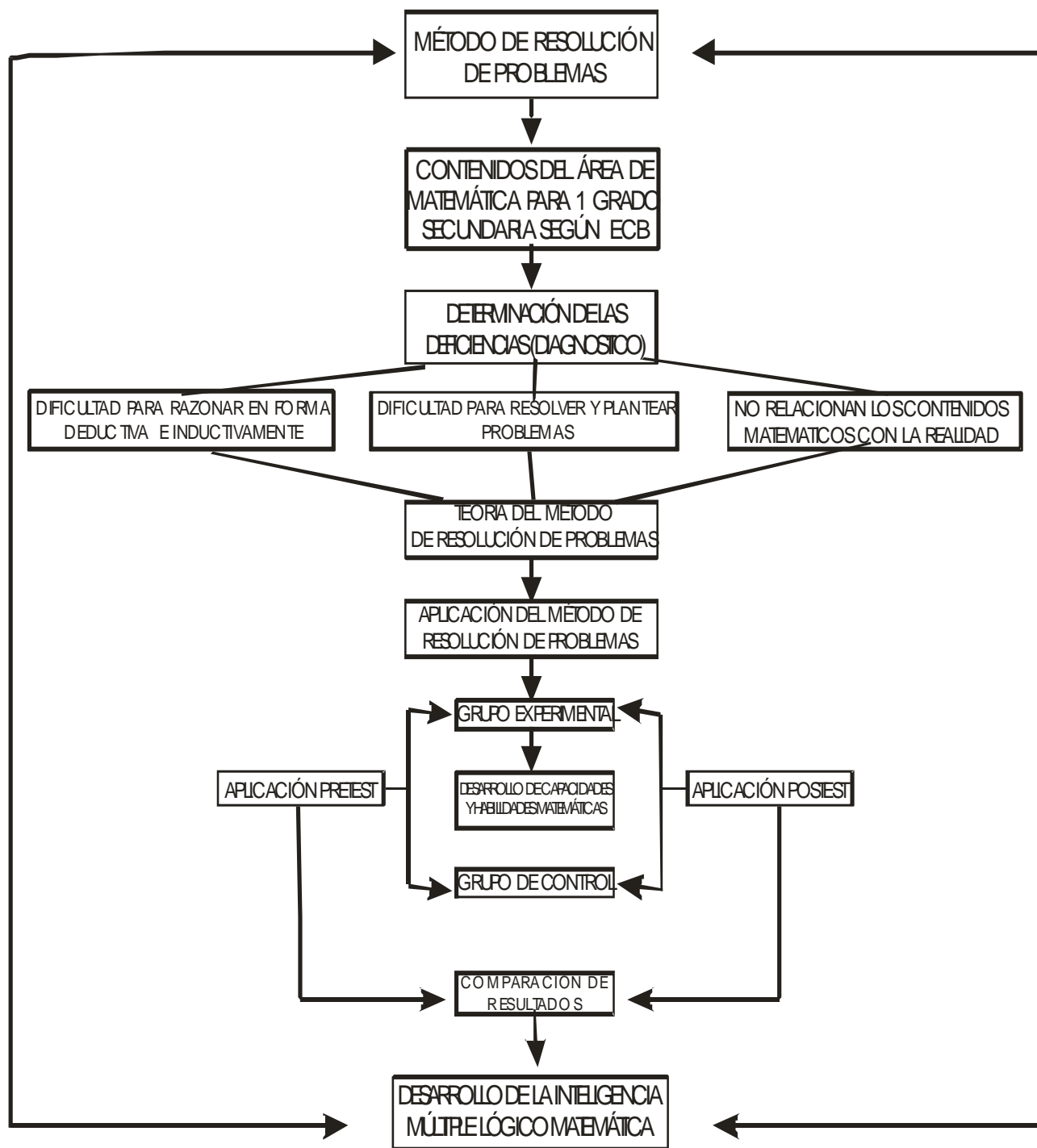
**PASO 5:** Aplicación de la prueba estadística

$$t_c = \frac{27,66 - 16,28}{\sqrt{\frac{31,0784}{41} + \frac{31,0784}{40}}} = 9,1881$$

**PASO 6: Decisión**

Como el valor de la  $t_c = 9,1881$  se encuentra en la Región de rechazo, entonces se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), esto significa que el “Programa de Resolución de Problemas Matemáticos desarrolla la Inteligencia Lógico Matemática en los estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo 2007”

### 3.3. MODELO TEÓRICO DE LA PROPUESTA



### **3.4. PROPUESTA.**

#### **3.4.1. DENOMINACIÓN:**

“PROGRAMA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS PARA DESARROLLAR LA INTELIGENCIA LÓGICO MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA I.E. GUE JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN DE TRUJILLO”

#### **3.4.2. DESCRIPCIÓN**

El presente programa de resolución de problemas matemáticos para desarrollar la inteligencia lógico matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria implica una serie de actividades, las que están plasmadas en las sesiones de clase diseñadas para este fin.

Las sesiones de clase consideradas tienen considera los momentos de: inicio (motivación, recuperación de saberes previos, conflicto cognitivo), proceso (procesamiento de información, aplicación de los aprendido) y salida (reflexión de lo aprendido, evaluación y transferencia a situaciones nuevas)

El programa sobre resolución de problemas matemáticos, sustentado en esta investigación, pretende desarrollar la inteligencia lógico matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria, mediante el método de Polya.

#### **3.4.3. FUNDAMENTACIÓN**

El presente programa sobre Inteligencia Emocional está fundamentado en la teoría de G. Polya, el cual considera cuatro pasos para resolver problemas, los que son: comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y visión retrospectiva. El aplicar el método de resolución de problemas implica que el

educando trabajará activamente, y en el proceso identificará, discriminará, elaborará, formulará, aplicará, explicará, argumentará, se relacionará con sus pares y docentes, el será pieza importante de su propio aprendizaje. Así mismo, las sesiones de aprendizaje que considera el programa, están fundamentadas en el aprendizaje significativo, el aprendizaje sociocultural, el aprendizaje por descubrimiento, y el aporte otras teorías de la educación, lo que hace que el programa de resolución de problemas matemáticos para desarrollar la inteligencia lógico matemática sea un trabajo serio y confiable.

#### **3.4.4. IMPORTANCIA DE LA PROPUESTA**

El programa de resolución de problemas matemáticos para desarrollar la inteligencia lógico matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria es importante porque permitirá hallar una solución concreta el problema materia de esta investigación, es decir incidirá en el logro de capacidades en el área de matemática.

La aplicación del Método de Resolución de Problemas permitirá a los estudiantes establecer relaciones entre objetos, situaciones, conceptos dentro de un contexto de su realidad; a través del desarrollo de las capacidades del área matemática.

Esto determinara que el estudio es práctico y a su vez metodológico puesto que postula a procedimientos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática de los alumnos del 1º grado de educación secundaria de la I.E. GUE José F. Sánchez Carrión de Trujillo.

### **3.4.5. OBJETIVOS**

#### **General:**

Lograr que los estudiantes del primer del Primer grado de Educación Secundaria de la I. E. GUE “José Faustino Sánchez Carrión” de Trujillo desarrollen su inteligencia lógico matemático mediante el “Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para desarrollar la Inteligencia Lógico Matemática”

#### **Específicos:**

- Elaborar y diseñar sesiones de aprendizaje con contenidos del ministerio de Educacion
- Aplicar el método de resolución de problemas en las sesiones
- Evaluar a los estudiantes y registrar sus calificativos en el área de matemática luego de aplicar el método de resolución de problemas.

### **3.4.6. CONTENIDOS TEMÁTICOS**

El “Programa de Resolución de Problemas Matemáticos para desarrollar la Inteligencia Lógico Matemática” es independiente de los contenidos matemáticos. En el presente trabajo los contenidos dependieron de la programación curricular anual y de unidad del área de matemática, los cuales son:

- Problemas con números naturales
- Problemas con números enteros
- Problemas de divisibilidad
- Problemas con números racionales
- Problemas con ecuaciones
- Problemas de proporcionalidad
- Problemas con polígonos

### 3.4.7. METODOLOGÍA

El presente programa de resolución de problemas matemáticos para desarrollar la inteligencia lógico matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria, se realizará siguiendo el presente proceso metodológico y de acuerdo al siguiente cronograma:

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE SESIONES DE APRENDIZAJE			
SESIONES	MES - SEMANA	TIEMPO	RESPONSABLES
1. Números Naturales	Mayo: 1° semana	90 min	Investigador
2. Números Enteros: Adición y sustracción	Mayo: 2° semana	90 min	Investigador
3. Números Enteros: Multiplicación y división	Mayo: 3° semana	90 min	Investigador
4. Divisibilidad	Mayo: 4° semana	90 min	Investigador
5. Números Racionales: Conceptos básicos	Junio: 1° semana	90 min	Investigador
6. Números Racionales: Adición y sustracción	Junio: 2° semana	90 min	Investigador
7. Números Racionales: Multiplicación y división	Junio: 3° semana	90 min	Investigador
8. Números Racionales: Números decimales	Junio: 4° semana	90 min	Investigador
9. Planteo de ecuaciones	Junio: 1° semana	90 min	Investigador
10. Proporcionalidad	Julio: 1° semana	90 min	Investigador
11. Polígonos: Perímetro y área	Julio: 2° semana	90 min	Investigador

### 3.4.8. SESIONES DE APRENDIZAJE

<p align="center"><b>SESIÓN DE APRENDIZAJE 01</b>  <b>RESOLVIENDO PROBLEMAS CON NÚMEROS NATURALES</b></p> <p><b>Tema:</b> Números Naturales</p> <p><b>Docente:</b> Elías Capellán Vásquez</p> <p><b>Fecha:</b> 4 de mayo      <b>Duración:</b> 2 horas      <b>Secciones:</b> L, M</p>	
--	--

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b> Resuelve problemas que implican cálculo en expresiones numéricas con números naturales.
-------------------------------	--

MOMENTOS	EVENTOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MATERIALES EDUCATIVOS - INSTRUMENTOS	TIEMPO
INICIO	MOTIVACIÓN	1. Los estudiantes, mediante lluvias de ideas citan aplicaciones de los números naturales.	Material impreso	10 min
	SABERES PREVIOS	2. Proponen ejemplos respecto a operaciones con números naturales.		5 min
	CONFLICTO COGNITIVO	3. Tratan de resolver el problema 04 de material impreso.		5 min
PROCESO	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	4. Trabajan con orientación del docente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (01 y 02), siguiendo los cuatro pasos del método de resolución de problemas (MRP) indicados en material impreso, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone.	Material impreso	20 min
	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO	5. Trabajan individualmente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (03 y 04), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone. • Reciben orientaciones (Reforzamiento y retroalimentación) del Docente cuando sea necesario.		40 min
SALIDA	REFLEXIÓN DE LO APRENDIDO EVALUACIÓN	• Responden la pregunta ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí? • El profesor registra sus avances en registro de observación.	Material impreso	5 min

	TRANSFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponen situación problemática donde se utilice números enteros.</li> </ul>		5 min
--	------------------------------------	---	--	-------

## MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

### Paso 01: Comprender el problema

Para resolver un problema primero hay que comprenderlo. Se debe leer con 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? o ¿cuál es la incógnita?
- ¿Cuáles son los datos y las condiciones del problema?
- ¿Es posible hacer una figura, un esquema o un diagrama?
- ¿Es posible estimar la respuesta?

### Paso 02: Concebir un plan

En este paso se busca encontrar conexiones entre los datos y la incógnita, relacionando los datos del problema. Se debe elaborar un plan para resolver el problema. Hay que elegir las operaciones y la secuencia en que se debe realizarlas. Estimar la respuesta. Algunas preguntas nos pueden ayudar en este paso:

- ¿Recuerdas 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?

### Paso 3: Ejecutar el Plan

En esta parte, se ejecuta el plan elaborado resolviendo las operaciones en el orden establecido, comprobando paso a paso si los resultados son correctos. Se aplican todas las estrategias pensadas, completando si son necesarios los diagramas, tablas

o gráficos, pudiendo obtenerse varias formas de resolver el problema. Si no se tiene éxito se vuelve a empezar.

#### **Paso 4: Visión retrospectiva**

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 usada, 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?
- ¿Puedes usted verificar el resultado?
- ¿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?

## RESOLVIENDO PROBLEMAS CON NÚMEROS NATURALES

**INSTRUCCIONES:** Resuelve las siguientes situaciones aplicando el método de resolución de problemas.

<p>1. El Sr. Rodríguez nació en 1975, se casó a los 30 años, cuatro años después nació su primer hijo y murió cuando ese hijo tenía 48 años ¿En qué año murió el Sr. Rodríguez?</p>	<p>2. Claudia es una atleta que desea saber cuál es la distancia que recorrió en una carrera de obstáculos. Ella saltó 20 obstáculos que están separados a 7 metros uno del otro. La línea de partida está a 5 metros del primer obstáculo y la meta a 10 metros del último.</p>
<p>3. Marco tenía cierta cantidad de dinero, así que pagó una deuda de S/. 90. Luego recibió una cantidad igual a la que le quedaba y después le dio S/. 30 a un amigo. Si ahora tengo S/. 250, ¿cuánto tenía al principio?</p>	<p>4. El reloj de pared de la sala de mi casa se adelanta 5 minutos cada hora. Si en este momento señala las 8 horas con 10 minutos y ha estado funcionando hace 7 horas, ¿cuál es la hora exacta en este momento?</p>

## SESIÓN DE APRENDIZAJE 02

### RESOLVIENDO PROBLEMAS DE ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN CON NÚMEROS ENTEROS

**Tema:** Números Enteros: Adición y sustracción

**Docente:** Elías Capellán Vásquez      **Fecha:** 11 de mayo

**Duración:** 2 horas

**Sección:** L, M

APRENDIZAJES ESPERADOS		RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: Resuelve problemas que implican cálculo en expresiones numéricas con números enteros.		
MOMENTOS	EVENTOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MATERIALES EDUCATIVOS - INSTRUMENTOS	TIEMPO
INICIO	MOTIVACIÓN	1. Los estudiantes, mediante lluvias de ideas citan aplicaciones de los números enteros.	Material impreso	10 min
	SABERES PREVIOS	2. Proponen ejemplos respecto al uso de la ley de signos para la adición y sustracción de números enteros.		5 min
	CONFLICTO COGNITIVO	3. Tratan de resolver el problema 04 de material impreso.		5 min
PROCESO	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	4. Trabajan con orientación del docente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 01 y 02), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone.	Material impreso	20 min
	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO	5. Trabajan individualmente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 03 y 04), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone. • Reciben orientaciones (Reforzamiento y retroalimentación) del Docente cuando sea necesario.		40 min

<b>SALIDA</b>	REFLEXIÓN DE LO APRENDIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responden la pregunta ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí?</li> </ul>	Material impreso	5 min
	EVALUACIÓN TRANSFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El profesor registra sus avances en registro de observación.</li> <li>• Proponen situación problemática donde se utilice números enteros.</li> </ul>		5 min

## RESOLVIENDO PROBLEMAS DE ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN CON NÚMEROS ENTEROS

# 1<sup>o</sup>

**INSTRUCCIONES:** Resuelve las siguientes situaciones aplicando el método de resolución de problemas.

<p><b>1.</b> Mario está jugando canicas. En cada caso, ¿cuál es el resultado final que él obtiene?</p> <p><b>a)</b> Si en la primero gana 5 y luego gana 4.</p> <p><b>b)</b> Si pierde 6 y luego pierde 8.</p> <p><b>c)</b> Si gana 5 y pierde 4</p> <p><b>d)</b> Si pierde 6 y luego gana 8.</p> <p><b>e)</b> Si pierde 6, gana 4, y después vuelve a ganar 3.</p> <p><b>f)</b> Si gana 3 y pierde 3.</p> <p><b>g)</b> Si gana 3, gana 3, vuelve a ganar 3 y pierde 10.</p> <p><b>h)</b> Si gana 5, pierde 8, gana 2, pierde 10</p>	<p><b>2.</b> Un día, Sandro visitó a su amigo Carlos, el cual reside en un edificio de 20 pisos que tiene 7 niveles de sótano. Pero para llegar al departamento de su amigo, no le fue tan sencillo, y realizó el siguiente recorrido, subió al único ascensor ubicado en el tercer piso, pero como en anteriores oportunidades encontró a otras personas en el elevador y no pudo ir directamente a la vivienda de su amigo, teniendo que subir primero 7 pisos, bajar después 12 pisos, subir luego 8 pisos y, finalmente, sube 15 pisos. ¿En qué piso del edificio vive Carlos?</p>
<p><b>3.</b> A las 10 a.m., Carlos, que se encuentra en la ciudad de Huaraz a <math>-4^{\circ}\text{C}</math>, entonces escucha por la radio que la temperatura aumentará en <math>10^{\circ}\text{C}</math> por la tarde y luego disminuirá <math>14^{\circ}\text{C}</math> por la noche. Luego, para poder realizar su paseo nocturno decide calcular la temperatura. ¿Cuál será la temperatura que se registre por la noche?</p>	<p><b>4.</b> La huaca de la Esmeralda fue construida hace 3000 años de antigüedad. ¿En qué año fue construida dicha huaca?</p>

**SESIÓN DE APRENDIZAJE 03**  
**RESOLVIENDO PROBLEMAS DE MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN CON**  
**NÚMEROS ENTEROS**

1<sup>o</sup>

**Tema:** Números Enteros: Multiplicación y división

**Docente:** Elías Capellán Vásquez    **Fecha:** 18 de mayo    **Duración:** 2 horas    **Sección:** L, M

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b> Resuelve problemas que implican cálculo en expresiones numéricas con números naturales, enteros o racionales.
-------------------------------	--

MOMENTOS	EVENTOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MATERIALES EDUCATIVOS - INSTRUMENTOS	TIEMPO
INICIO	MOTIVACIÓN	1. Los estudiantes, mediante lluvias de ideas citan aplicaciones de los números enteros.	Material impreso	10 min
	SABERES PREVIOS	2. Proponen ejemplos respecto al uso de la multiplicación.		5 min
	CONFLICTO COGNITIVO	3. Tratan de resolver el problema 04 de material impreso.		5 min
PROCESO	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	4. Trabajan con orientación del docente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 01 y 02), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone.	Material impreso	20 min
	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO	5. Trabajan individualmente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 03 y 04), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone. • Reciben orientaciones (Reforzamiento y retroalimentación) del Docente cuando sea necesario.		40 min
SALIDA	REFLEXIÓN DE LO APRENDIDA	• Responden la pregunta ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí?	Material impreso	5 min
	EVALUACIÓN	• El profesor registra sus avances en registro de observación.		5 min
	TRANSFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS	• Proponen situación problemática donde se utilice números enteros.		

**SESIÓN DE APRENDIZAJE 04**  
**RESOLVIENDO PROBLEMAS DE DIVISIBILIDAD**

**1º**

**Tema:** Divisibilidad

**Docente:** Elías Capellán Vásquez

**Fecha:** 25 de mayo

**Duración:** 2 horas

**Sección:** L, M

**INSTRUCCIONES: Resuelve las siguientes situaciones aplicando el método de resolución de problemas.**

1. Una piscina se llena a razón de 500 litros por cada hora. A las 15 horas hay en la piscina 8000 litros de agua. Con estos datos podemos conocer la cantidad de agua que hay en la piscina en el transcurso del día.

- a) ¿Cuánto habrá aumentado el agua hasta las 20 horas?
- b) A las 10 horas había menos litros de agua. ¿cuánto menos?

2. Finalizada la temporada de verano, una piscina se vacía a través de un desagüe que deja salir 300 litros cada hora. Después de 5 horas de empezar a vaciarse,

- a) ¿Cuántos litros menos tiene la piscina?
- b) ¿cuántos litros más tenía cuatro horas antes?

3. Si un globo sonda asciende a razón de 20 metros por minuto y a las 9 horas estaba a 1000 metros de altura, ¿a qué altura...

- a) ... estaba a las 9h 10 min?
- b) ... estaba a las 9h 30 min?
- c) ... estará a las 9h 15 min?
- c) ... estará a las 8h 50min?

4. Luis sufre de obesidad mórbida, por eso, por prescripción médica, está siguiendo un régimen de adelgazamiento y una dieta controlada desde hace varias semanas. Cada semana adelgaza 2 kg. Si ahora pesa 100 kg:

- a) ¿Cuánto pesaba hace 3 semanas?
- b) ¿Cuánto pesará dentro de 5 semanas?

<b>SESIÓN DE APRENDIZAJE 05</b> <b>RESOLVIENDO PROBLEMAS CON NÚMEROS RACIONALES: Conceptos básicos</b> <b>Tema:</b> Números Racionales: Conceptos básicos <b>Docente:</b> Elías Capellán Vásquez <b>Fecha:</b> 01 de junio <b>Duración:</b> 2 horas <b>Sección:</b> L, M				
---	--	--	--	--

APRENDIZAJES ESPERADOS		RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: Resuelve problemas que implican cálculo en expresiones numéricas con números naturales, enteros o racionales.		
MOMENTOS	EVENTOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MATERIALES EDUCATIVOS - INSTRUMENTOS	TIEMPO
INICIO	MOTIVACIÓN	1. Los estudiantes, mediante lluvias de ideas citan aplicaciones de la divisibilidad.	Material impreso	10 min
	SABERES PREVIOS	2. Proponen ejemplos respecto a divisibilidad.		5 min
	CONFLICTO COGNITIVO	3. Tratan de resolver el problema 04 de material impreso.		5 min
PROCESO	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	4. Trabajan con orientación del docente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 01 y 02), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone.	Material impreso	20 min
	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO	5. Trabajan individualmente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 03 y 04), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone. • Reciben orientaciones (Reforzamiento y retroalimentación) del Docente cuando sea necesario.		40 min
SALIDA	REFLEXIÓN DE LO APRENDIDA	• Responden la pregunta ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí?	Material impreso	5 min
	EVALUACIÓN	• El profesor registra sus avances en registro de observación.		5 min
	TRANSFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS	• Proponen situación problemática donde se utilice números enteros.		

<b>INSTRUCCIONES: Resuelve las siguientes situaciones aplicando el método de resolución de problemas.</b>	
<p>1. Se reparten 480 latas de leche, 240 botellas de aceite y 80 bolsas de arroz en paquetes iguales, con la mayor cantidad de víveres, incluyendo los tres productos mencionados. ¿Cuántas familias serán beneficiadas?</p>	<p>2. Tres cintas de 30; 60 y 90m se cortan en trozos de la misma longitud, tan grandes como se pueda y sin desperdiciar nada. ¿Cuál será la longitud de cada trozo de cuerda?</p>
<p>3. Kathya visita a su abuela cada 4 días y Azucena lo hace cada 3 días. Hoy sean encontrado, y tratan de saber cuántos días han de pasar hasta que se encuentren de nuevo.</p>	<p>4. Ernesto tiene entre S/.70 y S/.100. si cuenta de cuatro en cuatro o de siete en siete no sobra ninguna. ¿cuánto dinero tiene?</p>

<b>SESIÓN DE APRENDIZAJE 06</b> <b>RESOLVIENDO PROBLEMAS CON NÚMEROS RACIONALES: ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN</b>		<b>1º</b>
<b>Tema:</b> Números Racionales: Adición y sustracción <b>Docente:</b> Elías Capellán Vásquez <b>Fecha:</b> 08 de junio <b>Duración:</b> 2 horas <b>Sección:</b> L, M		

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b> Resuelve problemas que implican cálculo en expresiones numéricas con números racionales.
-------------------------------	---

MOMENTOS	EVENTOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MATERIALES EDUCATIVOS - INSTRUMENTOS	TIEMPO
INICIO	MOTIVACIÓN	1. Los estudiantes, mediante lluvias de ideas citan aplicaciones de las fracciones o números racionales.	Material impreso	10 min
	SABERES PREVIOS	2. Proponen ejemplos respecto a la suma de fracciones.		5 min
	CONFLICTO COGNITIVO	3. Tratan de resolver el problema 04 de material impreso.		5 min
PROCESO	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	4. Trabajan con orientación del docente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 01 y 02), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone.	Material impreso	20 min
	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO	5. Trabajan individualmente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 03 y 04), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone. • Reciben orientaciones (Reforzamiento y retroalimentación) del Docente cuando sea necesario.		40 min
SALIDA	REFLEXIÓN DE LO APRENDIDA	• Responden la pregunta ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí?	Material impreso	5 min
	EVALUACIÓN	• El profesor registra sus avances en registro de observación.		5 min
	TRANSFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS	• Proponen situación problemática donde se utilice números enteros.		

**RESOLVIENDO PROBLEMAS CON NÚMEROS RACIONALES: ADICIÓN Y  
SUSTRACCIÓN**

<b>INSTRUCCIONES: Resuelve las siguientes situaciones aplicando el método de resolución de problemas.</b>	
<b>1.</b> Los ingresos de una familia se distribuyen de la siguiente manera: $\frac{1}{3}$ en alimentación, $\frac{2}{10}$ en educación, $\frac{2}{5}$ en vivienda. Si lo restante lo ahorra, ¿qué parte del ingreso corresponde al ahorro?	<b>2.</b> En un salón de clases se hace una votación para elegir al delegado. Petronila recibió $\frac{3}{8}$ de los votos, Isidora $\frac{1}{4}$ de los votos, y el resto de los votos fueron para Teófilo. ¿Qué fracción de los votos recibió Teófilo?
<b>3.</b> En la bodega Demetrio compra, $4\frac{1}{2}$ kg de arroz, $1\frac{1}{2}$ kg de papa, $\frac{1}{4}$ kg de tomate, $\frac{3}{4}$ kg pollo. ¿Cuánto pesa en total la compra de Demetrio?	<b>4.</b> Eligio tiene un monto de dinero que reparte a sus hijos según la edad de estos, Anastasia recibe $\frac{3}{5}$ , Filomeno las $\frac{2}{6}$ , Eulogio las $\frac{1}{3}$ y Serafina las $\frac{3}{10}$ . ¿Qué parte del dinero le queda?

<p style="text-align: center;"><b>SESIÓN DE APRENDIZAJE 07</b>  <b>RESOLVIENDO PROBLEMAS CON NÚMEROS RACIONALES:</b>  <b>MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN</b></p> <p><b>Tema:</b> Números Racionales: Multiplicación y división  <b>Docente:</b> Elías Capellán Vásquez <b>Fecha:</b> 15 de junio <b>Duración:</b> 2 horas <b>Sección:</b> L, M,</p>		1 <sup>o</sup>
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b> Resuelve problemas que implican cálculo en expresiones numéricas con números racionales.	

MOMENTOS	EVENTOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MATERIALES EDUCATIVOS - INSTRUMENTOS	TIEMPO
INICIO	MOTIVACIÓN	1. Los estudiantes, mediante lluvias de ideas citan aplicaciones de las fracciones o números racionales.	Material impreso	10 min
	SABERES PREVIOS	2. Proponen ejemplos respecto a la multiplicación de fracciones.		5 min
	CONFLICTO COGNITIVO	3. Tratan de resolver el problema 04 de material impreso.		5 min
PROCESO	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	4. Trabajan con orientación del docente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 01 y 02), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone.	Material impreso	20 min
	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO	5. Trabajan individualmente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 03 y 04), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone. • Reciben orientaciones (Reforzamiento y retroalimentación) del Docente cuando sea necesario.		40 min
SALIDA	REFLEXIÓN DE LO APRENDIDA	• Responden la pregunta ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí?	Material impreso	5 min
	EVALUACIÓN	• El profesor registra sus avances en registro de observación.		
	TRANSFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS	• Proponen situación problemática donde se utilice números enteros.		5 min

**RESOLVIENDO PROBLEMAS CON NÚMEROS RACIONALES:  
MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN**

1<sup>o</sup>

<b>INSTRUCCIONES: Resuelve las siguientes situaciones aplicando el método de resolución de problemas.</b>	
<p>1. En el mercado, Teófila compra <math>1\frac{1}{2}</math> kg de carne molida, desea preparar 6 porciones ¿Cuál es el peso de cada porción?</p>	<p>2. Pompilio tiene 1200 libros, si vende <math>\frac{2}{3}</math> de estos. ¿Cuántos libros le quedarán?</p>
<p>3. Los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. “Los Tongitos del Perú” realizaron una visita de estudio a la ciudadela de Chan Chan. Si se inscribieron <math>\frac{3}{5}</math> del total de los estudiantes, y al final solo viajaron la tercera parte de los inscritos. ¿Qué parte del total realizaron la visita de estudio?</p>	<p>4. En una fiesta de cumpleaños, una torta fue dividida en 64 partes, de las cuales se repartió 36. Luego, de lo que quedó Vicarina y Ricardina se llevaron <math>\frac{4}{14}</math> y <math>\frac{4}{7}</math> respectivamente a sus casas. En sus casas, Vicarina y Ricardina repartieron equitativamente lo llevado entre sus 4 y 2 hijos respectivamente. ¿Qué parte de la torta le tocó a cada hijo de Vicarina?</p>

**SESIÓN DE APRENDIZAJE 08**  
**RESOLVIENDO PROBLEMAS CON NÚMEROS DECIMALES**

1º

**Tema:** Números Racionales: Números decimales

**Docente:** Elías Capellán Vásquez    **Fecha:** 22 de junio    **Duración:** 2 horas    **Sección:** L, M

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b> Resuelve problemas que implican cálculo en expresiones numéricas con números naturales, enteros o racionales.
-------------------------------	--

MOMENTOS	EVENTOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MATERIALES EDUCATIVOS - INSTRUMENTOS	TIEMPO
INICIO	MOTIVACIÓN	1. Los estudiantes, mediante lluvias de ideas citan aplicaciones de los números decimales.	Material impreso	10 min
	SABERES PREVIOS	2. Proponen ejemplos de operaciones con números decimales.		5 min
	CONFLICTO COGNITIVO	3. Tratan de resolver el problema 04 de material impreso.		5 min
PROCESO	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	4. Trabajan con orientación del docente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 01 y 02), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone.	Material impreso	20 min
	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO	5. Trabajan individualmente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 03 y 04), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone. • Reciben orientaciones (Reforzamiento y retroalimentación) del Docente cuando sea necesario.		40 min
SALIDA	REFLEXIÓN DE LO APRENDIDA	• Responden la pregunta ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí?	Material impreso	5 min
	EVALUACIÓN	• El profesor registra sus avances en registro de observación.		5 min
	TRANSFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS	• Proponen situación problemática donde se utilice números enteros.		

**INSTRUCCIONES:** Resuelve las siguientes situaciones aplicando el método de resolución de problemas.

1. Pánfilo fue a la tienda y compró: una gaseosa de tres litros a S/.5,4; un kilo de arroz a S/.2,5; medio kilo de pollo a S/.6,4 y medio kilo de papa a 0.8. ¿Cuánto pagó?

2. Agripina en el recreo compró una gaseosa de S/.1,3; dos chicles de S/.0,3 c/u; dos galletas de S/.0,4 c/u. Si tenía un billete de S/.10, ¿Cuánto dinero le quedó?

3. Petronilo, Arnaldo, Bernardo y Serapio desean reunir dinero para comprar una pelota de S/.48,50. Entonces deciden recoger botellas vacías para venderlas. Luego de una semana, Petronilo recogió 12,4kg; Arnaldo 18,2kg; Bernardo 10,8kg y Serapio 10,6kg. Si por cada kilogramo les pagan 0,5. ¿Cuánto dinero les falta para poder comprar la pelota?

4. Patricio va a la tienda de Don segundo a comprar mermelada. Don Segundo le dice que hay dos marcas; una que cuesta S/. 2,40 el cuarto de kilogramo y otra que viene en paquetes de 300 gramos por S/. 3,10. Como Patricio cuida la economía de su casa, ¿cuál deberá comprar?

**SESIÓN DE APRENDIZAJE 09**  
**RESOLVIENDO PROBLEMAS CON ECUACIONES**

1<sup>o</sup>

**Tema:** Planteo de ecuaciones

**Docente:** Elías Capellán Vásquez

**Fecha:** 29 de junio

**Duración:** 2 horas

**Sección:** L, M

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b> Resuelve problemas que implican ecuaciones
-------------------------------	---

MOMENTOS	EVENTOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MATERIALES EDUCATIVOS - INSTRUMENTOS	TIEMPO
INICIO	MOTIVACIÓN	1. Los estudiantes, mediante lluvias de ideas citan aplicaciones de ecuaciones de primer grado con números naturales.	Material impreso	10 min
	SABERES PREVIOS	2. Proponen ejemplos respecto a ecuaciones de primer grado en N.		5 min
	CONFLICTO COGNITIVO	3. Tratan de resolver el problema 04 de material impreso.		5 min
PROCESO	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	4. Trabajan con orientación del docente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 01 y 02), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone.	Material impreso	20 min
	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO	5. Trabajan individualmente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 03 y 04), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone. • Reciben orientaciones (Reforzamiento y retroalimentación) del Docente cuando sea necesario.		40 min
SALIDA	REFLEXIÓN DE LO APRENDIDA	• Responden la pregunta ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí?	Material impreso	5 min
	EVALUACIÓN	• El profesor registra sus avances en registro de observación.		
	TRANSFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS	• Proponen situación problemática donde se utilice números enteros.		5 min

## RESOLVIENDO PROBLEMAS CON ECUACIONES

<b>INSTRUCCIONES: Resuelve las siguientes situaciones aplicando el método de resolución de problemas.</b>	
1. La semana pasada compré helados de S/.2 y S/.3 si del más barato compré 4 menos que el más caro, ¿Cuántos helados compré si gasté S/.42?	2. Se parten S/. 40 entre 3 personas. A la primera le toca el triple que a la segunda. Si a la tercera le diera S/. 5 a la segunda, ambas tendrán la misma cantidad. ¿cuánto tiene la segunda?
3. La altura de un rectángulo mide cinco veces su base. Si se sabe que el perímetro del rectángulo es 120 cm, ¿cuáles son sus dimensiones?	4. Una madre tiene 42 años y su hija 6. ¿En cuántos años la madre tendrá el triple de la edad de la hija?

**SESIÓN DE APRENDIZAJE 10**  
**RESOLVIENDO PROBLEMAS DE PROPORCIONALIDAD**

1<sup>o</sup>

**Tema:** Proporcionalidad

**Docente:** Elías Capellán Vásquez    **Fecha:** 06 de julio    **Duración:** 2 horas    **Sección:** L, M

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b> Resuelve problemas que implican el uso de proporciones.
-------------------------------	--

MOMENTOS	EVENTOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MATERIALES EDUCATIVOS - INSTRUMENTOS	TIEMPO
INICIO	MOTIVACIÓN	1. Los estudiantes, mediante lluvias de ideas citan aplicaciones de la proporcionalidad.	Material impreso	10 min
	SABERES PREVIOS	2. Proponen ejemplos respecto a proporcionalidad directa e indirecta.		5 min
	CONFLICTO COGNITIVO	3. Tratan de resolver el problema 04 de material impreso.		5 min
PROCESO	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	4. Trabajan con orientación del docente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 01 y 02), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone.	Material impreso	20 min
	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO	5. Trabajan individualmente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 03 y 04), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone. • Reciben orientaciones (Reforzamiento y retroalimentación) del Docente cuando sea necesario.		40 min
SALIDA	REFLEXIÓN DE LO APRENDIDA	• Responden la pregunta ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí?	Material impreso	5 min
	EVALUACIÓN	• El profesor registra sus avances en registro de observación.		5 min
	TRANSFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS	• Proponen situación problemática donde se utilice números enteros.		

## RESOLVIENDO PROBLEMAS DE PROPORCIONALIDAD

# 1º

**INSTRUCCIONES:** Resuelve las siguientes situaciones aplicando el método de resolución de problemas.

1. Por dos docenas de papayas Griselda pagó S/.120. ¿Cuánto pagará por 5 papayas?

2. Un caballito de totora puede ser hecho por 6 hombres en 30 minutos. ¿Cuánto tiempo emplearán 2 hombres en hacerlo?

3. Una llave de agua vierte 10 litros por minuto en forma constante. ¿Cuántos litros verterá en  $\frac{1}{4}$  de hora?

4. Serapio, es dueño de una tienda de abarrotes, y mezcla 60 litros de aceite de S/.8 el litro con 40 litros de aceite de S/. 12 el litro. ¿Cuál es el precio de la mezcla?

**SESIÓN DE APRENDIZAJE 11**  
**RESOLVIENDO PROBLEMAS CON POLÍGONOS: PERÍMETRO Y ÁREAS**

1<sup>o</sup>

**Tema:** Polígonos: Perímetro y área

**Docente:** Elías Capellán Vásquez    **Fecha:** 13 de julio    **Duración:** 2 horas    **Sección:** L, M

<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:</b> Resuelve problemas que implican el uso de polígonos.
-------------------------------	---

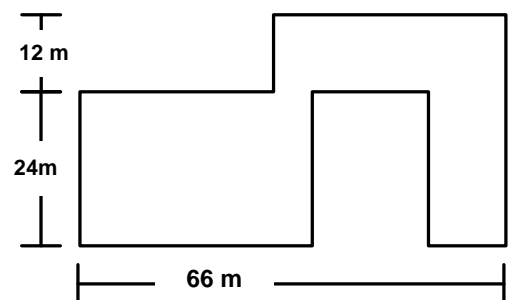
MOMENTOS	EVENTOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MATERIALES EDUCATIVOS - INSTRUMENTOS	TIEMPO
INICIO	MOTIVACIÓN	1. Los estudiantes, mediante lluvias de ideas citan donde los seres humanos usan los polígonos.	Material impreso	10 min
	SABERES PREVIOS	2. Proponen ejemplos respecto a cómo encontrar el perímetro y el área de diversas formas poligonales.		5 min
	CONFLICTO COGNITIVO	3. Tratan de resolver el problema 04 de material impreso.		5 min
PROCESO	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	4. Trabajan con orientación del docente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 01 y 02), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone.	Material impreso	20 min
	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO	5. Trabajan individualmente las situaciones problemáticas propuestas en material impreso (del 03 y 04), siguiendo los cuatro pasos, para lo cual contestarán la mayor cantidad de preguntas que el método propone. • Reciben orientaciones (Reforzamiento y retroalimentación) del Docente cuando sea necesario.		40 min
SALIDA	REFLEXIÓN DE LO APRENDIDA	• Responden la pregunta ¿Qué aprendí? ¿Cómo aprendí?	Material impreso	5 min
	EVALUACIÓN	• El profesor registra sus avances en registro de observación.		
	TRANSFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS	• Proponen situación problemática donde se utilice números enteros.		5 min

**INSTRUCCIONES:** Resuelve las siguientes situaciones aplicando el método de resolución de problemas.

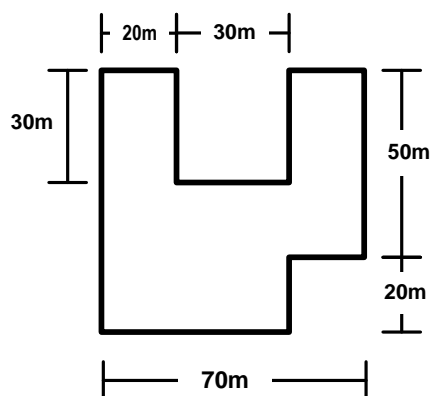
1. La casa de Óscar está construida en un terreno rectangular cuyo largo es 12 metros más que su ancho. Si Óscar sabe que el perímetro de su terreno es de 56 metros.

- ¿Cuáles son las dimensiones de ese terreno?
- ¿Cuánto mide el área del terreno?

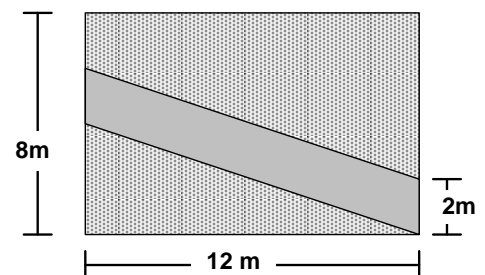
2. El papá de Felipe compra un terreno en la zona rural de Simbal de la siguiente forma y de sea circularlo con cuatro hileras de alambre de púas. ¿Cuántos metros de alambre necesitará comprar?



3. El Sr. Javier desea vender un terreno, si el metro cuadrado lo cotiza a S/.500. ¿Cuánto será el precio del terreno?



4. El presente gráfico representa un jardín rectangular atravesado por una vereda de bordes paralelos. Calcula el área de la vereda y de la superficie cultivable.



#### **4. EVALUACIÓN**

La Evaluación del Programa de resolución de problemas matemáticos para desarrollar la inteligencia lógico matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria, se hará en forma permanente durante el proceso de aplicación del programa para ir introduciendo las correcciones necesarias.

#### **5. IMPLEMENTACIÓN**

A continuación se presentan las sesiones de aprendizaje y el material impreso para los estudiantes

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- El Programa de Resolución de Problemas Matemáticos mejoró en forma significativa la inteligencia lógico matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo
- El nivel de mejoramiento de la inteligencia lógico matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo, que formaron parte del programa de resolución de problemas (grupo experimental) fue de 19 puntos ya que en el post test se obtuvo un promedio de 27,66 puntos y el pre test un promedio de 8,66 puntos; considerando que el puntaje máximo de la prueba (pre test y post test) es de 36 puntos.
- El nivel de mejoramiento de la inteligencia lógico matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria de la I.E. GUE José Faustino Sánchez Carrión de Trujillo, que **no** formaron parte del programa de resolución de problemas (grupo de control) fue de 9 puntos ya que en el post test obtuvieron un puntaje promedio 16,28 y el pre test un promedio de 7,33 puntos; considerando que el puntaje máximo de la prueba (pre test y post test) es de 36 puntos.

## **RECOMENDACIONES.**

- Las sesiones de clase basadas en el Programa de Resolución de Problemas Matemáticos deben ser continuas y periódicas para que permitan fortalecer más la mejora en la inteligencia lógico matemática en los educandos.
- Proponer y hacer extensiva la aplicación de un programa de Resolución de Problemas Matemáticos a las diversas instituciones educativas de la región para mejorar los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) que el MINEDU ejecuta cada año.
- Efectuar con mayor énfasis investigaciones en diversas instituciones de la región o del país, para mejorar la inteligencia lógico matemática en los educandos.
- Recomendando aplicar el programa de resolución de problemas porque contribuye, además de la mejora de la inteligencia lógico matemática, en el incremento de los calificaciones en el área de matemática.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Armstrong, T. (2001). *Inteligencias Múltiples: cómo descubrirlas y estimularlas en sus hijos*. San José, Costa Rica: Grupo Editorial Norma.
- Azinian, H. (2009). Resolución de problemas matemáticos. Argentina: Novedades educativas.
- Barragán, Santiago. (2006). Descubrir, investigar, experimentar – iniciación a las ciencias. España: Egraf S. A.
- Calero Pérez, Mavilo. (s.a). Teorías y aplicaciones básicas de constructivismo pedagógico. Perú: San Marcos.
- Campbell, L., Campbell, B., y Dickenson, D. (2002). Inteligencias múltiples. Usos prácticos para la enseñanza y el aprendizaje. Buenos Aires, Argentina: Editorial Troquel S. A.
- Carrillo, José; Cruz, Jorge. (2007) ¿Qué aprenden los alumnos para la resolución de problemas? España: Laboratorio educativo Grao.
- Cobo Lozano, Pedro. (2007). Experiencia sobre enseñanza de resolución de problemas de matemática. La actividad matemática en el aula (2 ed.). España: Grao
- Cofre, J. A. y Tapia, A. L. (2003). Como desarrollar el razonamiento lógico matemático (3 ed). Chile: Universitaria.
- Coom, Dennis. (2005). Fundamentos de Psicología. Mexico: Thomson.
- De Abreu, Guida. (2007). El papel del contexto en la resolución de problemas matemáticos. España: Grau.
- Díaz Alcaraz, Francisco; García García, José Julián. (2004). Evaluación criterial del área de matemáticas: un modelo para educación primaria. España: Paxis.
- Gagné, Robert M. (1987). Las conductas del aprendizaje (4 ed.). México: Interamericana.
- García Madruga, Juan A. (2007). Resolución de problemas. Venezuela: Laboratorio educativo Grao
- Gardner, H, (1994) Estructuras de la mente. México: Fondo de Cultura Económica

- Gardner, H. (1995) Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica. Barcelona: Paidós
- Gardner, H. (2001) La inteligencias reformulada. Barcelona: Paidós
- Gatgens, G. (2003). Inteligencias Múltiples: Enseñar a los niños en la forma en que ellos aprenden. Tesis de maestría, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- González García, Carlos (2008). Matemáticas. España: Editex.
- Goñi, Jesús María; Barragues, José Ignacio; Callejo, María Luz; Fernández Dominguez, Jesús; Font, Vicent; Goñi, Jesús María; Muñoz, José; Pujol Roma y Torregosa, Germán. (2011). Matemáticas – complementos de formación disciplinar. España: Grao.
- Manzur Guzmán, Ángel. (2005). Pasos para la resolución de problemas. Universidad autónoma metropolitana Barcelona: Plaza y Valdes.
- Mayer, Richard. (2002). Psicología de la educación. El aprendizaje en las áreas del conocimiento. España: Pearson educación.
- Mazario Triana, Israel. (2005). La resolución de problemas: un reto para la educación contemporánea.
- Mesías Ratto, R. (2007). Guía para el desarrollo de la capacidad de Solución de Problemas. Lima: MINEDU
- Minervino, Ricardo A. (2005). Psicología del pensamiento. Barcelona: UOC.
- Mora y Vindas. (2002). Sistematización del diseño de una propuesta curricular basada en la teoría de las inteligencias múltiples para niños de 5 y 6 años. Tesis de licenciatura no publicada, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Navarro Camacho, Jorge; Gómez Gómez, Jesús; Gómez García, Eugenio y Coronado Pina, Emilio M. (2003). Matemáticas. Profesores de enseñanza secundaria (Vols. 1-3). España: Mad.
- Nieto Said, José Hebert. (2005). Olimpiadas matemáticas – el arte de resolver problemas (1ra ed). Venezuela: Los libros del nacional.
- Pozo, J. I. y Postigo, Y. (2000). Los procedimientos como contenidos escolares. Barcelona: Edebé.
- Polya, G. (1989). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.

- Puente Ferreras, Anibal. (2005). Cognición y aprendizaje. Madrid: Pirámide.
- Quaranta, María Emilia. (s.a). Educación matemática – la educación en los primeros años. Novedades educativas.
- Requena, Marcos. (2000). Resolución de problemas de las olimpiadas matemáticas venezolanas. Venezuela: UCAB
- Rico, Luis. (2000). La educación matemática en la enseñanza secundaria (2 ed). Barcelona: Hochiri.
- Rugarcia, A. (2004). Ingeniería química – desarrollo de habilidades para la resolución de problemas. España: Reverte
- Ruiz Jiménez, María José; Llorete Medrano, Jesús; Gonzalez García, Carlos. (2008). Matemáticas. España: Editex.
- S. Mullis, Ina V.; Martin, Michael O.; Smith, Teresa A.; Garden, Robert A.; Gregory, Kelvin D.; Gonzales, Eugenio J.; Chrostowski, Steven J. y O’connor, kathleen M, (2003). Marcos teóricos y especificaciones de evaluación de TIMSS. Madrid: Secretaria general técnica.
- Stacey K. y Groves S. (2001). Resolver problemas: estrategias – unidades para desarrollar el razonamiento matemático (2 ed.). Madrid: Narcea.
- Stassen berger, Kathleen. (2007). Psicología del desarrollo (7 ed.). España: Médica Panamericana S. A.
- Tapia, Jesús Alonso. (1987) ¿Enseñar a pensar? – perspectivas para la educación compensatoria. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Talizina, Nina F. (2001). La formación de las habilidades generales para la solución de problemas aritméticos. Mexico: Carlos Lovaton Moreno.
- Woolfolk, Anita. (2006). Psicología educativa (9ed). México: Pearson.

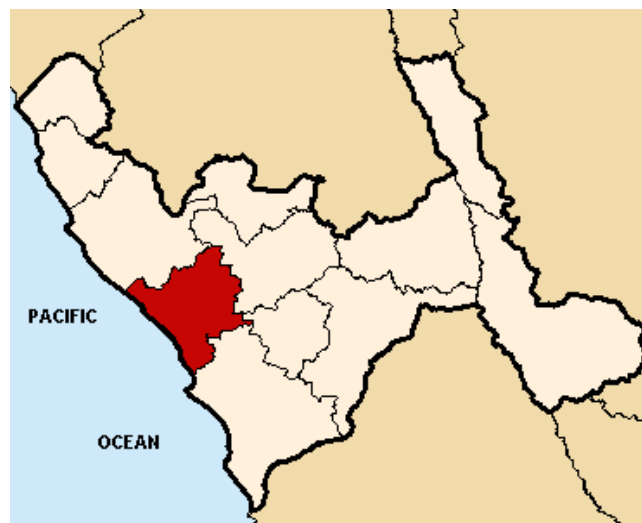
# **ANEXOS**

## Anexo N°01

**Ubicación de la Región la Libertad**



**Ubicación de Provincia de Trujillo en la Región la Libertad**



**Festival de la Primavera**



**Estudiantes de la I. E. GUE “José Faustino Sánchez Carrión” en desfile escolar**



## Anexo N°02

### Prueba preliminar de desarrollo tomada al grupo de control y al grupo experimental

<b>PRÁCTICA CALIFICADA DE MATEMÁTICA</b>				<b>10</b>		
<b>NOMBRE:</b> _____		<b>N° ORDEN:</b> _____			<b>FECHA:</b> _____	
<b>NOTA:</b> RD: _____ CM: _____ RP: _____		<b>SECCIÓN:</b> _____				

#### RAZONAMIENTO Y DEMOSTRACIÓN:

<b>1. Ordena de menor a mayor: -3; 0; 5; -5; 2</b>	<b>3. Según corresponda Coloca los signos: =; &lt; ó &gt;</b> b) $-6$ ____ $+2$ a) $+12$ ____ $+4$ c) $+8$ ____ $-8$ d) $-10$ ____ $-7$ e) $-14$ ____ $-17$
<b>2. Se representa: (Coloca Verdadero o Falso)</b> b) Jaime gana 8 canicas y pierde 5: $+8 + 5$ ..... (    ) v) Rubén debe 8 soles y tiene 5 soles: $-8 - 5$ ..... (    ) e) Ana ayer perdió S/.8 y hoy perdió S/.5: $-8 + 5$ ..... (    ) c) Daniel recibe de su mamá S/. 8 y regala S/.5: $+8 - 5$ ..... (    ) d) Sergio tiene S/.8 y compra un helado de S/.4: $-8 - 5$ ..... (    )	<b>4. Coloca Verdadero o Falso donde corresponda:</b> d) Lorenzo debe S/.10 y tiene S/.4: $-10 + 4 = -14$ ..... (    ) v) Guillermo recibe de su papá S/. 10 y pierde S/.4: $+10 - 4 = -6$ ..... (    ) b) Armando ayer perdió S/.10 y hoy perdió S/.4: $-10 - 4 = +6$ ..... (    ) e) Bernardo tiene S/.10 y compra un chocolate de S/.4: $+10 + 4 = -14$ ..... (    ) c) Dionisio gana 10 canicas y pierde 4: $-10 + 4 = +14$ ..... (    )

#### COMUNICACIÓN MATEMÁTICA:

<b>1. Ubica en la recta numérica:</b> a) $3/4$ b) $2/3$ c) $5/2$ d) $10/3$ e) $-2/3$	<b>2. Halla la fracción irreducible equivalente para cada caso:</b> a) $30/54$ b) $32/54$ c) $4/60$ d) $14/21$ e) $12/27$
---	--

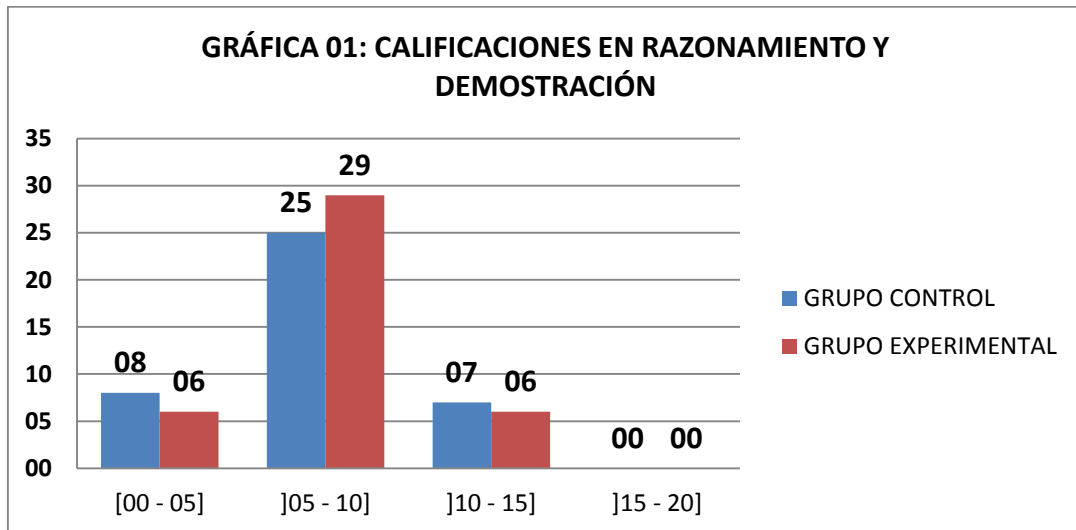
<p>3. Resolver:</p> $8 - 7 + (-3 + 2 - 9) + 3 - (+8 - 5)$	<p>4. Resolver:</p> $3^2 \cdot 3 + 4^3 : 4^2 - 3^3$
---	---

### RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

<p>1. Robert fue a la tienda a pagar lo que debe, cuando entrega un billete de S/.20 al tendero, este le dice que todavía le debe S/.10. ¿Cuánto debía Robeth inicialmente?</p>	<p>2. El domingo Serafina recibe de su papá S/.20, el lunes gasta S/.4, el martes su mamá le da S/.5 y el miércoles se le pierde S/. 10. ¿Cuánto dinero tiene el jueves?</p>
<p>3. Compré dos chocolates al mismo precio, pagué con un billete de S/.10 y me dieron de vuelto S/.4. ¿Cuánto cuesta cada chocolate?</p>	<p>4. Una piscina se vacía a través de un desagüe que deja salir 200 litros cada hora. Después de 5 horas de empezar a vaciarse, ¿cuántos litros menos tiene la piscina?</p>

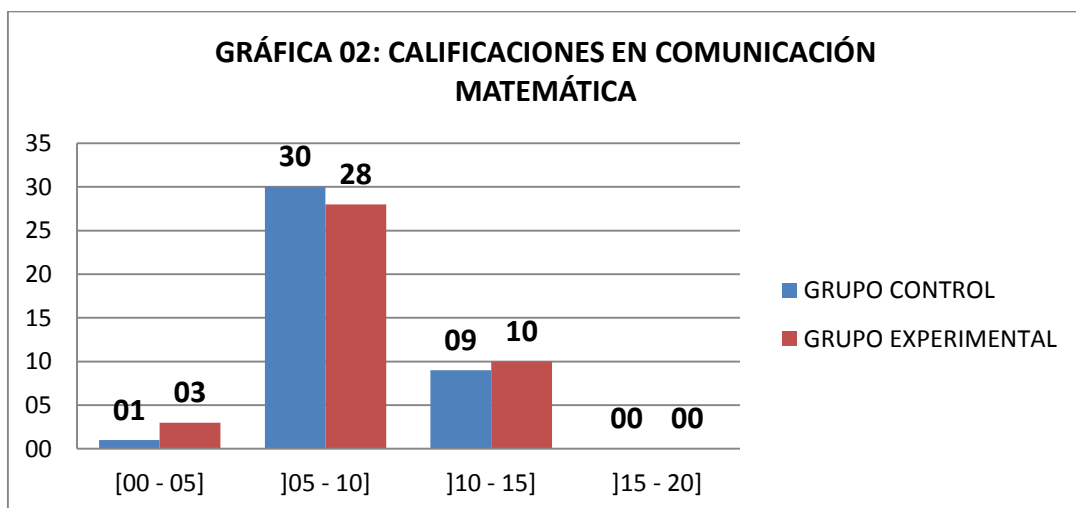
## Anexo N°03

### Presentación de Resultados de Prueba Preliminar de desarrollo



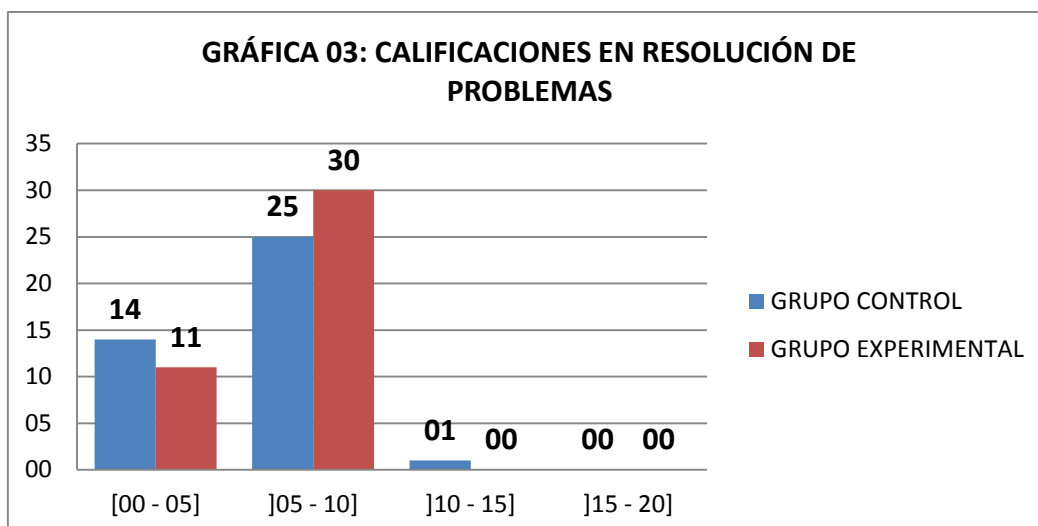
**Fuente:** Prueba escrita tomada a estudiantes del primer grado.

**En la gráfica N° 01:** Se observa que en ambos grupos, el de control y el experimental, la mayoría de los estudiantes tienen notas desaprobatorias en la dimensión de “Razonamiento y Demostración”. En el grupo experimental 35 estudiantes (85%) de un total de 41 desaprobaron; mientras que en el grupo de control 33 estudiantes (83,5%) de un total de 40, desaprobaron.



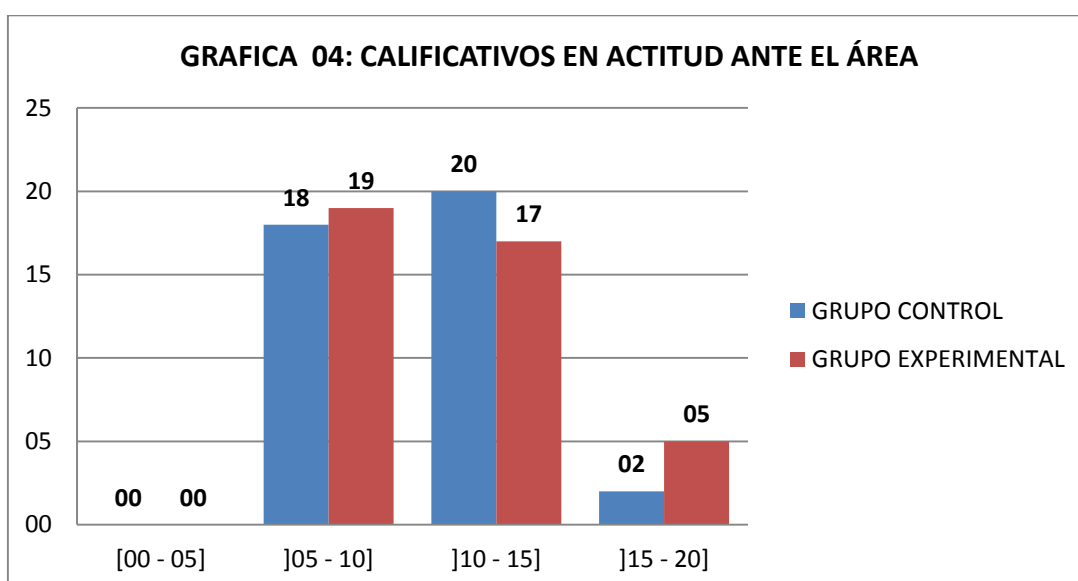
**Fuente:** Prueba escrita tomada a estudiantes del primer grado.

**En la gráfica N° 02:** Se observa que en ambos grupos el de control y el experimental, la mayoría de los estudiantes tienen notas desaprobatorias en la dimensión de “Comunicación Matemática”. En el grupo de experimental 31 estudiantes (75,6%) de un total de 41, desaprobaron; mientras que en el grupo de control 31 estudiantes (77,5%) de un total de 40, desaprobaron.



**Fuente:** Prueba escrita tomada a estudiantes del primer grado.

**En la gráfica Nº 03:** Se observa que en ambos grupos el de control y el experimental, la mayoría tienen notas desaprobatorias en la dimensión de “Resolución de Problemas”. En el grupo de experimental los 41 estudiantes (100 %) desaprobaron; mientras que en el grupo de control 39 estudiantes (97,5%) de un total de 40 desaprobaron.



**Fuente:** Prueba escrita tomada a estudiantes del primer grado.

**En la gráfica Nº 04:** Se observa que en ambos grupos, el de control y el experimental, la mayoría tienen notas desaprobatorias en la dimensión de “Actitud ante el Área”. En el grupo experimental 22 estudiantes (53,7%) de un total de 41 aprobaron; mientras que en el grupo de control 22 (55%) de un total de 40 desaprobaron.

## **Anexo N° 04: PRE TEST - POST TEST**

### **TEST FACTORIAL DE INTELIGENCIA “CANADA” (ESCALA NUMÉRICA)**

**1<sup>o</sup>**

1. ¿Qué número viene después de la siguiente serie?  
1, 8, 2, 7, 3, 6, 4,.....
2. Si Manuel tuviese 5 centavos más, contaría con el doble de dinero del que Guillermo posee ahora. Guillermo tiene treinta centavos. ¿Cuántos centavos tiene Manuel?
3. Yo tenía 9 manzanas y Juan 10. Le di 7 de las mías. ¿Cuántas manzanas más que yo tiene Juan ahora?
4. ¿Qué número viene después de la siguiente serie?  
2, 3, 3, 3, 4, 3, 5, 3,.....
5. Un terreno de forma cuadrangular mide 76 metros. ¿Cuántos metros mide cada lado?
6. ¿Qué fracción viene después de la siguiente serie?  
 $11/5$ ,  $10/7$ ,  $9/9$ ,  $8/11$ ,.....
7. ¿Cuál es la cantidad más pequeña que puede sustraerse de 77 para que la diferencia sea divisible exactamente por 9?
8. ¿Qué número añadido a 6 da una cantidad que es dos más que la mitad de 16?
9. ¿Qué fracción viene después de la siguiente serie?  
 $2/3$ ,  $3/5$ ,  $4/7$ ,  $5/9$
10. ¿Qué número viene después de la siguiente serie?  
29, 30, 28, 29, 27, 28,.....
11. ¿Qué número añadido 7 da una cantidad de 2 menos un tercio de 36?
12. ¿Qué número viene después de la siguiente serie?  
1, 2, 4, 5, 7, 8

13. ¿Qué número viene después de la siguiente serie?  
4, 2, 5,  $2\frac{1}{2}$ , 6, 3, 7,  $3\frac{1}{2}$ , 8,.....
14. ¿Qué número viene después de la siguiente serie?  
25, 20, 16, 13, 11,.....
15. Un caballo camina 4km por hora, y al trote 12 km por hora; ¿Cuántas horas le tomará recorrer 24 km. Si debe hacerlo al trote la mitad de la distancia total?
16. ¿Qué número viene después de la siguiente serie?  
6, 21, 8, 19, 10, 17,....
17. ¿Por qué número debe dividir 32 para obtener el doble de 4?
18. ¿Qué fracción viene después de la siguiente serie?  
 $15/3$ ,  $13/6$ ,  $11/9$ ,  $9/12$ ,.....
19. ¿Qué número es aquel cuya mitad es la tercera parte de 24?
20. ¿Qué número viene después de la siguiente serie?  
3, 9, 27, 81,.....
21. ¿Qué número viene después de la siguiente serie?  
3, 5, 13, 15, 23, 25,.....
22. ¿Qué número es 2 más que otro número cuya mitad es 3?
23. ¿Qué número viene después de la siguiente serie?  
2, 3, 5, 8, 12
24. ¿Qué número viene después de la siguiente serie?  
92, 97, 72, 77, 52, 57
25. ¿Cuál es el número cuya tercera parte es igual a 9?
26. El perímetro de mi mesa mide aproximadamente 16m. si el ancho de la mesa mide 3m. ¿Cuántos metros mide el largo?
27. ¿Cuántas hojas de hojalata de 3cm. Por 5cm. Pueden obtenerse de una hoja de 15 cm. Por 12cm?
28. ¿Qué número viene después de la siguiente serie?  
1, 4, 9, 16, 25,.....
29. Multiplique cada uno de los números 9 y 8 por un número que sea 7 menos que él. ¿Cuál es la sumatoria de los dos productos?

- 30.** Las caras de un cubo están numeradas 1, 2, 3, 4 etc. ¿Cuál es la suma de todos los números de las caras?
- 31.** La edad actual de Jorge es de un año más de la edad que tenía Jaime hace dos años. Jorge tiene 7 años. ¿Qué edad tiene Jaime?
- 32.** ¿Qué número viene después de la siguiente serie?  
5, 6, 8, 12, 20,.....
- 33.** Gaste la mitad de mi dinero y además la tercera parte el resto.  
¿Cuánto me queda si tenía 84 dólares?
- 34.** En una confitería se sirve una mezcla de dos partes de crema y tres de leche. ¿Cuántos litros de crema serán necesarios para hacer 15 litros de mezcla?
- 35.** Si corto un alambre de 20 cm. De largo, de modo que un pedazo sea  $\frac{2}{3}$  del otro; ¿Cuántos centímetros más corto será el menor?
- 36.** Si Jorge puede correr 300 metros, mientras Pedro corre solamente 200 metros. ¿Cuántos metros habrá corrido Jorge cuando Pedro haya corrido 300 metros?