UNIVERSIDAD LA SALLE

CARRERA DE EDUCACION



ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE "BRILLANTE" EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS PARA FAVORECER AL PENSAMIENTO DIVERGENTE

Por

Pamela Reina Díaz Prado

Profesor Guía: Dra. Dennise Zapata Bueno Ph. D.

Tesis de grado presentada para la obtención del Grado de Licenciatura en Educación

La Paz-Bolivia

2011

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico con mucho cariño a toda mi familia en especial a mis padres Julio y Reyna, por la comprensión, paciencia, apoyo y aliento que me brindaron para que cumpla una de mis metas. Y sobre todo por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

AGRADECIMIENTOS

- A Dios nuestro Señor por ser la fortaleza y ejemplo en mi vida.
- A la Universidad "La Salle" por abrirme sus puertas y tener una formación integral.
- A los docentes que en estos años me impartieron sus grandes enseñanzas, no solo a nivel académico, sino sobre todo humano. Al Dr. José Antonio Diez de Medina Ph.D y a un docente muy querido Lic. Gaston Antezana.
- A mi tutora Dr. Denisse Zapata Ph. D. por todo el apoyo, la guía y el aliento que me brindó en los diferentes momentos de mi formación, como en la elaboración de éste trabajo y, sobre todo por se un ejemplo profesional.
- A Colegio "Hermann Gmeiner" por permitirme realizar la presente investigación. Como a los estudiantes que participaron en la misma.
- A mis grandes amigas y amigos que me apoyaron y compartieron esta experiencia conmigo.
- A mis padres por todo el esfuerzo, atención y cariño que tuvieron hacia mi persona.
- A mi hermano y su familia por su apoyo y cariño, y en especial a mi sobrinito que vino a alentarme en esta carrera.

RESUMEN

La presente investigación busca establecer la *Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos*, en estudiantes de segundo "A" del nivel secundario de la Unidad Educativa "Hermann Gmeiner". Para tal efecto, según el diseño de investigación que es *experimental, de tipo cuasi* experimental, se formaron dos grupos los mismos que se encontraban ya constituidos en: paralelo "A", al cual se aplicó la mencionada estrategia de aprendizaje, y paralelo "B" el grupo control con el que no se trabajó ninguna estrategia. Los dos paralelos presentaron estudiantes de ambos sexos, entre edades de 13 y 14 años. De esta manera, a ambos grupos se les administró un pre test antes de comenzar la aplicación de dicha estrategia, en el paralelo "A", y un pos test al finalizar la misma. El conocimiento de los resultados de ambas pruebas determinó la importancia de la aplicación de dicha estrategia para favorecer al pensamiento divergente. La intervención investigativa se la desarrolló en la materia de matemática, con el apoyo y seguimiento de la profesora. En particular, cuando se aplicaron los problemas de dicha estrategia de aprendizaje, al colaborar en la disciplina de la clase.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

DEDICATORIA ..... .

AGRADECIMIENTOS..... ii

RESUMEN..... iii

ÍNDICE..... iv

INDICE DE GRÁFICOS..... viii

ÍNDICE DE TABLAS..... xii

ÍNDICE DE ESQUEMAS..... xiii

INTRODUCCIÓN..... xiv

CAPITULO I.
ASPECTOS GENERALES

1.1PlanteamientodelProblema..... 1

1.2FormulacióndelProblema..... 6

1.3 Objetivos 6

1.3.1 Objetivo General..... 6

1.3.2 Objetivos Específicos..... 6

1.4 Justificación..... 7

1.5 Delimitación de la investigación..... 11

1.5.1 Espacial..... 11

1.5.2 Temporal..... 12

1.5.3 Temática..... 12

CAPITULO II
MARCO REFERENCIAL

2.1 **MARCO TEÓRICO**..... . 13

2.1.1 Enfoque Pedagógico 13

2.1.1.1Teoría:EsquemasCognitivos..... . 15

2.1.1.2 Aprendizaje Significativo..... . 16

2.1.1.3 Teoría Sociocultural..... 18

2.1.1.4 Aprendizaje por Descubrimiento..... 20

2.1.2ProcesodeEnseñanza-Aprendizaje..... 21

2.1.3 Enseñanza ..... - 22

2.1.4 Aprendizaje 22

2.1.5 Didáctica..... 23
2.1.6 Estrategia..... 24
2.1.6.1 Tipos de Estrategia..... 24
2.1.6.2 Tipos de Estrategia de Aprendizaje..... 25
2.1.7ResolucióndeProblemas..... 27
2.1.7.1 Características de la Resolución de Problemas..... 28
2.1.7.2 Las Estrategias de Resolución de Problemas..... 28
2.1.8.Matemática..... 30
2.1.8.1 Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas.. 32
2.1.8.2 La Resolución de Problemas Matemáticos..... 33
2.1.9 La Creatividad..... 35
2.1.10 Tipos de Pensamiento..... 37
2.1.10.1 Pensamiento Lineal..... 37
2.1.10.2 Pensamiento Lateral..... 38
2.1.10.3 Pensamiento Convergente..... 40
2.1.10.4 Pensamiento Divergente..... 40
2.2 MARCO LEGAL..... 42
2.2.1 La Reforma Educativa Ley Nº 1565..... 42
2.2.2 Ley de Educación Nº 070 "Avelino Siñani y Elizardo Pérez"..... 44
2.3 MARCO CONTEXTUAL..... 44
CAPITULO III.
MARCO METODOLÓGICO
3.1 **TIPO DE INVESTIGACIÓN**..... 48
3.2 Diseño de Investigación..... 48
3.3 Método de Investigación..... 49
3.4 Sujetos de la Investigación..... 50
3.4.1 Población..... 50
3.4.2 Muestra..... 50
3.5 Instrumentos de la Investigación..... 51
3.5.1 Finalidad del Instrumento 51
3.5.2 Estructura del Instrumento..... 51
3.5.3 Validez del Instrumento 52
3.5.4ConfiabilidaddelInstrumento..... 52
3.5.5 Formade Aplicación..... 53

3.5.6 Forma de Calificación..... 53
3.6 Hipótesis..... 54
3.6.1 Definición de variables..... 55
3.6.1.1 Variable Independiente..... 55
3.6.1.2 Variable Dependiente..... 55
3.6.2 Operacionalización de Variables..... 56
3. 7 Procedimiento de Investigación..... 59
CAPÍTULO IV.
RESULTADOS
4.1 Resultados e Interpretación..... 60
4.1.1 El Pre Test..... 60
4.1.2 Grupo Experimental..... 65
4.1.2.1 Resultados del Pre Test..... 65
4.1.2.2 Resultados del Pos Test..... 70
4.1.3 Grupo Control..... 76
4.1.3.1 Resultados del Pre Test..... 76
4.1.3.2 Resultados del Pos Test..... 81
4.1.4 El Pos Test..... 87
4.2 Docimasia de la Hipótesis..... 91
CAPITULO V.
PROPUESTA
5.1 Nombre de la Propuesta..... 94
5.1.1 Objetivo de la Propuesta..... 95
5.1.2 Fases de la Propuesta..... 96
5.1.3 Procedimiento de Aplicación..... 103
5.1.4 Plan de Clase..... 105
5.2 Resultados de la Propuesta..... 108
5.2.1 Juegos Matemáticos..... 108
5.2.1.1 Juegos de Razonamiento..... 108
5.2.1.2 Juegos de Destreza..... 111
5.2.1.3 Juegos de Investigación..... 113
5.2.2 Habilidad del Pensamiento Matemático..... 118
5.2.2.1 Organización de la Información..... 118
5.2.2.2 Inferencia en la Resolución de Problemas..... 122

5.2.2.3 Ensayo y Error en Operaciones..... 124
5.2.2.4 Modelización de Ideas Nuevas..... 127
5.2.3 Razonamiento Divergente..... 130
5.2.4 Procesos Básicos del Pensamiento..... 138
CAPÍTULO VI.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
6.1 Conclusiones..... 143
6.1.1 Conclusiones Generales..... 143
6.1.2 Conclusiones Específicas..... 144
6.1.3 Alcances..... 146
6.1.4 Limitaciones..... 147
6.2 Recomendaciones..... 148

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Pág.

Gráfico Nº 1 Pre Test 2do "A" del Nivel Secundario..... 61
Gráfico Nº 2 Pre Test 2do"A" del Nivel Secundario..... 62
Gráfico Nº 3 Pre Test 2do "B" del Nivel Secundario..... 63
Gráfico Nº 4 Pre Test 2do "B" del Nivel Secundario..... 64
Gráfico Nº 5 Resolución del Problema 1: La Estatura..... 65
Gráfico Nº 6 Resolución del Problema 2: Los Cuatro Cuatros..... 65
Gráfico Nº 7 Resolución del Problema 3: El Mismo Número..... 66
Gráfico Nº 8 Resolución del Problema 4: La Pizza..... 67
Gráfico Nº 9 Resolución del Problema 5: La Herencia I..... 67
Gráfico Nº 10 Resolución del Problema 6: Los Animales..... 68
Gráfico Nº 11 Resolución del Problema 7: Sumas Iguales..... 68
Gráfico Nº 12 Resolución del Problema 8: El Maíz..... 69
Gráfico Nº 13 Resolución del Problema 9: Las Jarras de Agua..... 69
Gráfico Nº 14 Resolución del Problema 10: La Herencia II..... 70
Gráfico Nº 15 Resolución del Problema 1: La Estatura..... 71
Gráfico Nº 16 Resolución del Problema 2: Los Cuatro Cuatros..... 71
Gráfico Nº 17 Resolución del Problema 3: El Mismo Número..... 72
Gráfico Nº 18 Resolución del Problema 4: La Pizza..... 72
Gráfico Nº 19 Resolución del Problema 5: La Herencia I..... 73
Gráfico Nº 20 Resolución del Problema 6: Los Animales..... 73
Gráfico Nº 21 Resolución del Problema 7: Sumas Iguales..... 74
Gráfico Nº 22 Resolución del Problema 8: El Maíz..... 74
Gráfico Nº 23 Resolución del Problema 9: Las Jarras de Agua..... 75
Gráfico Nº 24 Resolución del Problema 10: La Herencia II..... 75
Gráfico Nº 25 Resolución del Problema 1: La Estatura..... 76
Gráfico Nº 26 Resolución del Problema 2: Los Cuatro Cuatros..... 77
Gráfico Nº 27 Resolución del Problema 3: El Mismo Número..... 77
Gráfico Nº 28 Resolución del Problema 4: La Pizza..... 78
Gráfico Nº 29 Resolución del Problema 5: La Herencia I..... 78
Gráfico Nº 30 Resolución del Problema 6: Los Animales..... 79

Gráfico Nº 31 Resolución del Problema 7: Sumas Iguales..... 79
Gráfico Nº 32 Resolución del Problema 8: El Maíz..... 80
Gráfico Nº33 Resolución del Problema 9: Las Jarras de Agua..... 80
Gráfico Nº 34 Resolución del Problema 10: La Herencia II..... 81
Gráfico Nº 35 Resolución del Problema 1: La Estatura..... 82
Gráfico Nº 36 Resolución del Problema 2: Los Cuatro Cuatros..... 82
Gráfico Nº 37 Resolución del Problema 3: El Mismo Número..... 83
Gráfico Nº 38 Resolución del Problema 4: La Pizza..... 83
Gráfico Nº 39 Resolución del Problema 5: La Herencia I..... 84
Gráfico Nº 40 Resolución del Problema 6: Los Animales..... 84
Gráfico Nº 41 Resolución del Problema 7: Sumas Iguales..... 85
Gráfico Nº 42 Resolución del Problema 8: El Maíz..... 85
Gráfico Nº 43 Resolución del Problema 9: Las Jarras de Agua..... 86
Gráfico Nº 44 Resolución del Problema 10: La Herencia II..... 87
Gráfico Nº 45 Pos Test 2do "A" del Nivel Secundario..... 88
Gráfico Nº 46 Pos Test 2do "A" del Nivel Secundario..... 89
Gráfico Nº 47 Pos Test 2do "B" del Nivel Secundario..... 90
Gráfico Nº 48 Pos Test 2do "B" del Nivel Secundario..... 91
Gráfico Nº 49 Juegos de Razonamiento: Problema Tres en Uno..... 108
Gráfico Nº 50 Juegos de Razonamiento: Padre e Hijo..... 109
Gráfico Nº 51 Juegos de Razonamiento: Las Cartas..... 109
Gráfico Nº 52 Porcentaje total: Juegos de Razonamiento..... 110
Gráfico Nº 53 Juegos de Destreza: Vocales por Números..... 111
Gráfico Nº 54 Juegos de Destreza: Veloz Plurisumador..... 111
Gráfico Nº 55 Juegos de Destreza: Un Submarino Llamado Binario..... 112
Gráfico Nº 56 Porcentaje Total: Juegos Destreza..... 113
Gráfico Nº 57 Juegos de Investigación: Triángulo Numérico..... 114
Gráfico Nº 58 Juegos de Investigación: Los Hexágonos..... 114
Gráfico Nº 59 Juegos de Investigación: Cuadrado Mágico 1..... 115
Gráfico Nº 60 Juegos de Investigación: Cuadrado Mágico 2..... 115
Gráfico Nº 61 Juegos de Investigación: Diferencia de Triángulos..... 116
Gráfico Nº 62 Porcentaje Total: Juegos de Investigación..... 117
Gráfico Nº 63 Porcentaje Global: Juegos Matemáticos..... 117

Gráfico Nº 64 Organización de la Información: Idiomas..... 119
Gráfico Nº 65 Organización de la Información: Problema Embarazos..... 119
Gráfico Nº 66 Organización de la Información: Jerarquías 1..... 120
Gráfico Nº 67 Organización de la Información: Jerarquías 2..... 120
Gráfico Nº 68 Porcentajes Total: Organización de la Información..... 121
Gráfico Nº 69 Inferencia en la resolución de Problemas: Dados..... 122
Gráfico Nº 70 Inferencia en Resolución de Problemas: La Calificación..... 122
Gráfico Nº 71 Inferencia la Resolución de Problemas: Vasijas de Vino..... 123
Gráfico Nº 72 Porcentaje Total: Inferencia Resolución de Problemas..... 123
Gráfico Nº 73 Ensayo y Error en Operaciones: La Granja..... 124
Gráfico Nº 74 Ensayo y Error en Operaciones: La Balanza..... 125
Gráfico Nº 75 Ensayo y Error en Operaciones: Los Gustos..... 125
Gráfico Nº 76 Porcentaje total: Ensayo y Error en Operaciones..... 126
Gráfico Nº 77 Modelización de Ideas nuevas: Pozo de Agua..... 127
Gráfico Nº 78 Modelización Ideas Nuevas: Repartición de los Panes..... 127
Gráfico Nº 79 Modelización de Ideas Nuevas: El Río..... 128
Gráfico Nº 80 Modelización de Ideas Nuevas: Foso de Agua..... 128
Gráfico Nº 81 Porcentaje Total: Modelización de Ideas Nuevas..... 129
Gráfico Nº 82 Porcentaje Total: Habilidad del Pensamiento Matemático..... 129
Gráfico Nº 83 Problemas de Singularidad: Distribución Justa..... 130
Gráfico Nº 84 Problemas de Singularidad: El Huevo..... 131
Gráfico Nº 85 Problemas de Singularidad: La Basura..... 131
Gráfico Nº 86 Problemas de Singularidad: Pez Invertido..... 132
Gráfico Nº 87 Problemas de Singularidad: La Luna..... 132
Gráfico Nº 88 Problemas de Singularidad: La Escuadra..... 133
Gráfico Nº 89 Problemas de Singularidad: El Pastel..... 133
Gráfico Nº 90 Problemas de Singularidad: Los Palillos Mágicos..... 134
Gráfico Nº 91 Problemas de Singularidad: El Gol..... 134
Gráfico Nº 92 Problemas de Singularidad: La Máquina de Escribir..... 135
Gráfico Nº 93 Porcentaje Total: Razonamiento Divergente..... 136
Gráfico Nº 94 Resultados Generales: Resolución de Problemas Matemáticos.. 137
Gráfico Nº 95 Problemas de Analogías..... 139
Gráfico Nº 96 Problemas de Clasificación..... 139

Gráfico Nº 97 Problemas de Semejanzas..... 141
Gráfico Nº 98 Procesos Básicos del Pensamiento..... 141
Gráfico Nº 99 Resultado Final: Escala de Logro de Estudiantes..... 142

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla Nº 1 Percepción de Estudiantes y Docentes para Resolver Problemas.. 5
Tabla Nº 2 Modelo Pedagógico Centrado en el Aprendizaje..... 14
Tabla Nº 3 Diseño de la Investigación..... 49
Tabla Nº 4 Población..... 50
Tabla Nº 5 Parámetros de calificación..... 53
Tabla Nº 6 Nivel con Relación al puntaje por Variable..... 54
Tabla Nº 7 Resultado: Docimasia de Hipótesis..... 92
Tabla Nº 8 Clases de problemas que van a favorecer las características del pensamiento divergente..... 104

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Pág.

Esquema Nº 1 Diferencia Entre Pensamiento Divergente y Convergente..... 2
Esquema Nº 2 Justificación del Tema de Investigación (Síntesis)..... 11
Esquema Nº 3 Elementos de la Creatividad..... 36

INTRODUCCIÓN

El pensamiento divergente, en la educación formal se lo trabaja más concretamente en su proceso de enseñanza aprendizaje con la ayuda de las estrategias de enseñanza como de aprendizaje. Pero, para fines de la presente investigación se hizo énfasis en las estrategias de aprendizaje. Así, primeramente se formuló el problema como los objetivos que persiguió esta investigación, al igual que su justificación como su respectiva delimitación. En un segundo momento, se hace mención a las teorías que sustentan esta investigación considerando los puntos que presentó la misma, que van desde un marco conceptual que ayudó a tener los conceptos más importantes para esta investigación. También, se hace mención al marco legal que implica la importancia que se le da al presente tema de investigación, tanto en la anterior Ley de educación: Ley de Reforma Educativa Nº 1565 como en la nueva Ley Nº 070 "Avelino Siñani - Elizardo Pérez". Seguidamente se explica el lugar donde se aplicó el presente estudio, el contexto, para después hacer referencia al marco metodológico que sigue en el mismo, como las variables e instrumentos que se concretaron. e este modo, se exponen los resultados que se obtuvieron en la administración del instrumento al igual que la docimasia de la hipótesis. Posteriormente se da a conocer la propuesta que implica la Estrategia de Aprendiza e "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos. Para finalmente conocer las conclusiones como las recomendaciones del presente trabajo de investigación. Y, para conocer los instrumentos como los problemas que implica dicha estrategia; al igual que los libros que se utilizó, en esta investigación, se los presentan en la última parte en fuentes de información.

CAPÍTULO I
ASPECTOS GENERALES

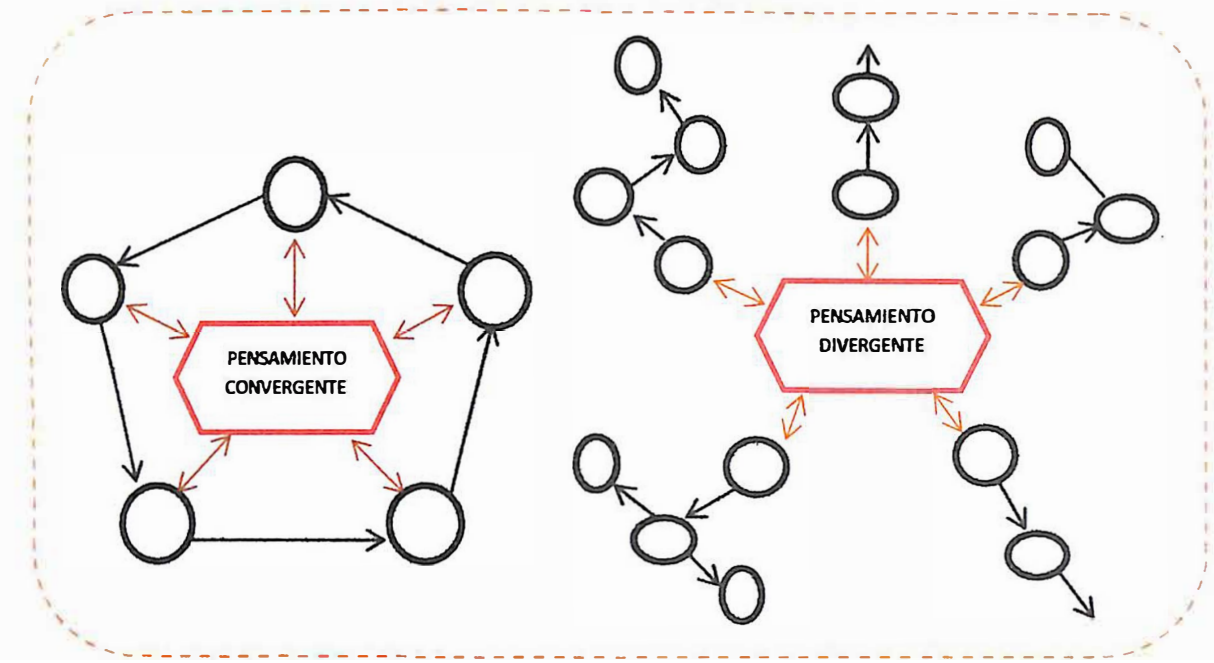
1.1 Planteamiento del Problema

La formación de las personas a lo largo de su vida se va desarrollando en contextos diferentes; donde se presentan una serie de problemas que requieren ser resueltos, recurriendo de esta manera a todos los resortes y potencialidades humanas. Éstas se encuentran presentes en una sociedad atrapada en su inteligencia y pensamiento convergente, por cuanto con ella vuelve a las soluciones ya previstas y cerradas. "Si la humanidad tiene que sobrevivir, se necesita una nueva especie de pensamiento" escribe Einstein. Sólo el pensamiento divergente -la creatividad- ofrece posibilidades nuevas. Estas afirmaciones son señaladas por De la Torre S. (1993, p. 17). Por cuanto, la necesidad de favorecer al pensamiento divergente, que forma parte de la creatividad según de J.P. Guilford, es importante para la formación de las personas, por lo que indica "El mundo necesita cada vez más de la creatividad para resolver problemas". Donde, la creatividad ya no es vista como lo extravagante o descabellado sino como aquella que aporta una mejora o presenta un bien por la sociedad. De esta manera, el pensamiento divergente se distingue del pensamiento convergente en cuanto "éste genera información a partir de la recibida, pero cargando el acento en la variedad, cantidad y originalidad de los productos a partir de la misma fuente; búsqueda de las nuevas alternativas. En cambio el pensamiento convergente se produce a partir de la generación de conclusiones lógicas a partir de una información dada, siendo aquellas

determinadas totalmente por la información recibida. Se pone el acento en los resultados únicos y convencionales", según lo señala Saturnino De La Torre (1993, p.229) en su libro "Creatividad plural".

El siguiente esquema muestra una clara distinción entre estos dos tipos de pensamiento.

Esquema Nº1
Diferencia entre Pensamiento Convergente y Divergente



Fuente: Adaptada de Saturnino De la Torre (1993)

Por lo expuesto y de acuerdo con Saturnino De La Torre (1993, p.20), la nueva sociedad y la educación como portadora y transformadora de los bienes culturales será la responsable de su desarrollo, lo que reclama una reforma de los sistemas educativos. "Donde el objetivo final no será sacar sujetos con un "almacen" de conocimientos sino capacitarlos para buscar soluciones múltiples a los problemas; para aportar sugerencias válidas. En sí, tratar de ejercitar el máximo sus potencialidades mentales de inventiva, razonamiento, análisis, síntesis, relación, inferencia, etc." Ya que si se continua formando sujetos con un conocimiento "cerrado" se tendría según Chumacera, E. (2007, p.39). "El resultado es que el estudiante deja de tener un pensamiento por si mismo, que

se vuelve acrítico, que siempre espera las órdenes, que su conducta prevaleciente es la pasividad, que es indiferente a las situaciones del mundo extra escolar, que cae con facilidad en la alienación que conllevan muchos medios de comunicación, que no tiene una clara diferenciación de lo que son los valores, que se acomoda con facilidad a la ley del menor esfuerzo: por cierto *que es más fácil acatar que decidir*".

El empleo de la didáctica en los diferentes centros educativos se presenta como "parte de la pedagogía que describe, explica y fundamenta los métodos más adecuados y eficaces para conducir al educando a la progresiva adquisición de hábitos, técnicas, conocimientos, en suma a su adecuada e intregral formación", de acuerdo con Francisco Larroyo (1912-1981) citado en el libro "Escuela para maestros" (2005,p. 524). En consecuencia, la didáctica debe contemplar el trabajar no solamente el pensamiento convergente sino tambien el divergente en sus diferentes áreas y materias de estudio.

Claramente, en la asignatura de matemáticas se evidencia el poco apoyo al desarrollo de la creatividad y por ende del pensamiento divergente. Siendo ésta, un área que puede proporcionar el contexto adecuado para el trabajo de ese tipo de pensamiento; en lugar de seguir haciendo énfasis en el aprendizaje de fórmulas, algoritmos de resolución de problemas, copia de textos y resolución de cuestionarios. De acuerdo con Saturnino de la Torre (1995, p.17) "la mentalidad de los profesores, es que la creatividad sólo se ejercita en la expresión plástica y dinámica, cuando se deja a los escolares que actúen libremente. Es necesario superar esta concepción, sabiendo apreciar el comportamiento creativo en todas las demás áreas. Donde son creativas las preguntas incitantes e indagadoras, en el tipo de problemas sugeridos en matemáticas." También, como se señala en el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo: SERCE (2009, p.34). "La enseñanza de la matemática en la escuela básica está condicionada, fundamentalmente, por dos características esenciales que determinan sus funciones y objetivos: por un lado es enseñanza y, como tal, parte del proceso de formación integral de los

alumnos; es decir, parte del proceso de educación que tiene lugar en las escuelas; por otro, es enseñanza de la matemática y por ello participa de los modos de hacer y de pensar propios de esta ciencia. Como ocurre con otras producciones culturales, el conocimiento matemático se transforma en su interacción con los distintos entornos sociales. Así, la actividad de los matemáticos está ligada fuertemente a la resolución de problemas, y a un modo particular de razonar y comunicar los resultados de esa tarea". Por ello, se considera a la matemática como una asignatura donde se puede favorecer a la creatividad y más precisamente el pensamiento divergente; el mismo presenta ciertas características, como ser: la fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración según J.P. Guilford, en la creatividad; citado en Del Carpio, M. (2004, p.43), Consolo, M. (2005, p. 24) y Flores, M. (2004, p.136).

Y las estrategias que se suelen utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; deberían favorecer al pensamiento divergente y lograr la transferencia del aprendizaje. Especialmente en grados donde los estudiantes presenten un pensamiento abstracto, como es el caso de los estudiantes del segundo nivel de secundaria. Pero, la enseñanza de dicha materia tiende a centrarse en el trabajo del profesorado con poca participación de los estudiantes logrando que el aprendizaje se constituya en la repetición de conocimientos, con la aplicación de métodos de aprendizaje mecánicos. "Teniendo como consecuencia, dejar de lado, el trabajar con el desarrollo del razonamiento y la virtud creadora del educando; lo cual se evidencia en su incapacidad de resolver problemas de forma diferente a la que está acostumbrada y difícilmente lo puede transferir a otro contexto." según el planteamiento de Chumacero E. (2007, p. 81). Así también, en un estudio realizado por la profesora Hortensia Torrico León, en la ciudad de Sucre el 2004, concluye un diagnostico para los problemas matemáticos; efectuado con estudiantes y profesores de secundaria, lo siguiente:

Tabla Nº1

Percepción de Estudiantes y Docentes para Resolver Problemas

Percepción estudiantil:	Percepción docente:
Los conocimientos matemáticos son aplicados a la vida diaria sólo en un 8%; y que a veces son aplicables en un 92%	El 40% de los profesores piensa que la enseñanza de la matemática si fomenta la creatividad e incentiva a los alumnos.
La resolución de problemas matemáticos es agradable para un 9%	El 60% de los profesores afirma que la enseñanza de la matemática no fomenta la creatividad e incentiva en los alumnos.
La resolución de problemas matemáticos es desagradable para un 71%	El 100% de los profesores afirma que en la enseñanza matemática el uso de medios se reduce, tizas y texto de consulta.
Los llamados problemas matemáticos son en realidad "ejercicios de aplicación que el profesor propone después de cada tema avanzado, éstos tienen la finalidad de mecanizar a los estudiantes, siguiendo pasos exactos, no promueven el razonamiento"	La resolución de ejercicios es el resultado de la aplicación de formulas y operaciones algorítmicas dictadas por el maestro en ningún caso se induce al conocimiento partiendo de situaciones problémicas (100%). El 100% reconoce que los conocimientos matemáticos no tienen relación con el contexto.

Fuente: Adaptado del Libro "Educación al Rojo" (2007)

De tal manera, la importancia que necesita el pensamiento divergente en la formación de las personas, se pudo trabajar mediante la aplicación de la *Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos,* en estudiantes del segundo nivel de secundaria de la Unidad Educativa "Hermann Gmeiner", en la materia de matemáticas. Y debido al desarrollo del pensamiento que presentan estos estudiantes en cierta edad, a partir de los 12-13 años, según Piaget: es un pensamiento formal.

Al considerar el diseño y tipo de investigación que se aplicó en el presente estudio, se identificó el grupo experimental como el de control; ambos grupos conformados, de manera mixta: por mujeres como hombres, en edades de 13 y 14 años; sin tomar en cuentan el interés en la materia de matemáticas ni el promedio

de la misma; tampoco se consideró si los estudiantes, objeto de investigación, procedían o no de Aldeas Infantiles SOS, a la respectiva unidad educativa. Puesto que la presente investigación, requirió de los conocimientos previos de los estudiantes en dicha materia, el desarrollo de un pensamiento formal, como su habilidad para resolver problemas. De modo que, al aplicar la estrategia de aprendizaje mencionada al grupo experimental, se favoreció el pensamiento divergente de los estudiantes del segundo "A" del nivel secundario. El cual es necesario en su formación integral, por el uso y la necesidad que demanda la sociedad, como se expuso en un principio.

1.2 Formulación del Problema

¿Qué estrategia deberá aplicarse en la resolución de problemas matemáticos para que favorezca el desarrollo del pensamiento divergente en los estudiantes de segundo "A" del nivel secundario de la Unidad Educativa "Hermann Gmeiner"?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Aplicar la estrategia de aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos, para favorecer al pensamiento divergente de los estudiantes de segundo "A" del nivel secundario de la Unidad Educativa "Hermann Gmeiner"

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar el pre test para medir el pensamiento divergente de los estudiantes del nivel secundario

- Elaborar la propuesta: la estrategia de aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos.

- Desarrollar la estrategia de aprendizaje "Brillante", para favorecer al pensamiento divergente de los estudiantes del nivel secundario.

- Analizar los resultados obtenidos a partir del pos test y la importancia de la aplicación de la estrategia de aprendizaje "Brillante" en favor del pensamiento divergente.

1.4 Justificación

La educación en estos últimos tiempos hace mención a diferentes tipos de estrategias de aprendizaje, las cuales se encaminan a lograr una formación integral del educando. Considerando este punto, la presente investigación teóricamente se apoya en el enfoque constructivista, la misma se alimenta de las aportaciones de diversas corrientes psicológicas asociadas genéricamente a la *psicología* cognitiva: el enfoque psicogenético de Piaget con la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría de la asimilación y el aprendizaje significativo de Ausubel, la teoría sociocultural de Vygotsky, así como la teoría del aprendizaje por descubrimiento de Bruner. A pesar de que los autores de éstas se sitúan en encuadres teóricos distintos, comparten el principio de la importancia de la actividad constructiva del educando en la realización de los aprendizajes escolares, tal como sostienen Frida Díaz y Gerardo Hernández (1999). Por lo cual, se entiende al constructivismo como "la base la idea que mantiene que el *individuo*—tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos— no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo

día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores." Según Carretero (1993) citado en Díaz, F. y Hernández, G. (1999, p. 13).

La consideración de las teorías mencionadas en el enfoque constructivista, ayudó a identificar el desarrollo cognitivo que presentan los estudiantes objeto de estudio, como la determinación del grado o nivel de dificultad de los problemas. También, con la aplicación de la *Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos,* se apoyo el sustento de las mismas. Dando importancia al aprender del educando, que es lo importante según el constructivismo. Además de que se fomentó, según Fernández, R. (2007, p. 22) a que el estudiante pueda:

- Aprender a pensar: donde el estudiante desarrolle un conjunto de habilidades cognitivas que le permitieron optimizar sus procesos de razonamiento

- Aprender sobre el pensar: animar a los estudiantes a tomar conciencia de sus propios procesos y estrategias mentales (meta-cognición) para poder controlarlos y modificarlos (autonomía), mejorando el rendimiento y la eficacia en el aprendizaje.

Desde una justificación metodológica se elaboró la *Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos*, proponiendo actividades para su ejecución desarrollada en un modelo T, por competencias. De modo, pueda favorecer al pensamiento divergente de los estudiantes de segundo "A" del nivel secundario. El mismo, puede ser utilizado en contextos similares como en las características que presentan los educandos de estudio.

Mediante la aplicación de dicha estrategia se brindó al estudiante herramientas que le servirán para encarar otras asignaturas de estudio propuestas para su formación integral; así, a la hora de resolver algún problema, impartido en la escuela, como los que se van presentando en su vida cotidiana; podrá hacerlo al ver otras alternativas de soluciones, buscando diferentes caminos que lo lleven a resolver el problema de manera creativa. De ahí la importancia para favorecer al

pensamiento divergente, y en sí a la creatividad. Además como sostiene Martí, E. y Onrubia, J. (2005, p.49) "durante la adolescencia, los jóvenes van siendo capaces de resolver mucho más eficazmente que durante la infancia una serie de problemas (ya sean de orden práctico o teórico), lo que les permite afrontar de forma satisfactoria , retos que años antes eran incapaces de abordar".

Asimismo, el educando al desenvolverse en la sociedad, en su familia, en su trabajo, con amigos, compañeros y otros, requiere de una serie de estrategias que lo ayuden a resolver los problemas de forma inusual pero validas. Y al hacerlo podrá mejorar su nivel de vida, puesto que tendrá mejores oportunidades de trabajo; ya que su pensamiento divergente le permite buscar otras alternativas de respuestas y soluciones, en cualquier ámbito donde se encuentre.

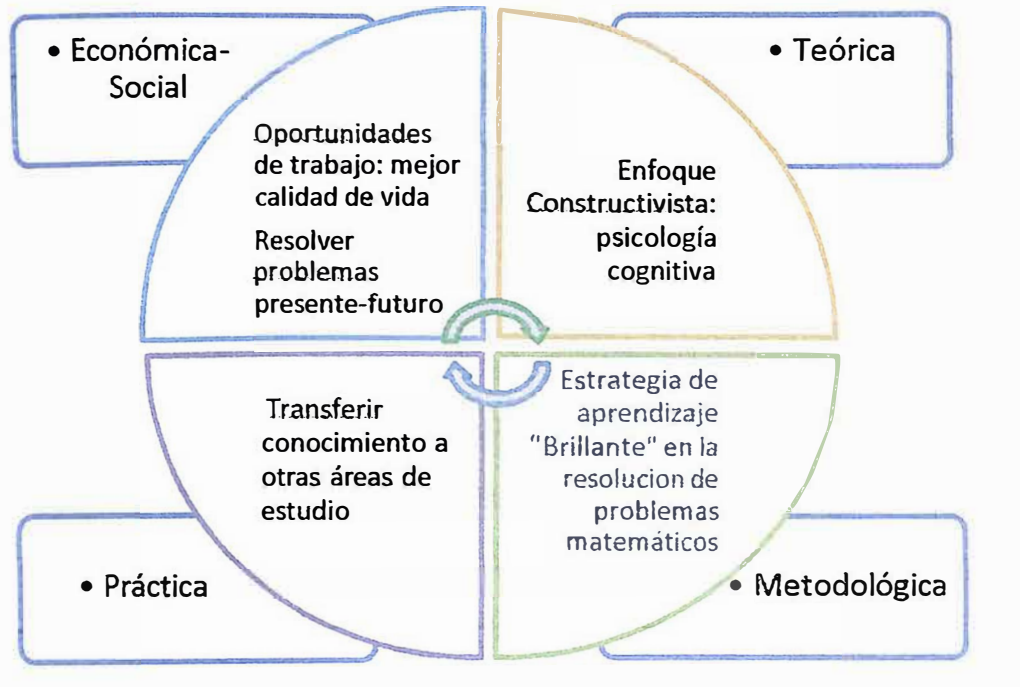
La presencia de personas capaces de resolver problemas de forma divergente y por ende creativas, en la sociedad ayuda a la misma en su desarrollo para un mejor futuro de las nuevas generaciones. Puesto como señala Barrón F. (1976, p. 34) "la época necesita creatividad y nosotros necesitamos reconocerla y desarrollarla cuando se produce en la nueva generación (o en nosotros mismos) y "el papel de la creatividad en el conjunto del proceso de socialización es fundamental para este problema". De la misma forma De La Torre S. (1993, p.21) agrega "la sociedad en la encrucijada actual, precisa más que nunca de las mentes creadoras, y éstas no se improvisan. Por lo que se hace necesario de un planteamiento educativo más abierto". A decir de Maslow y Rogers "Educar es liberar y potenciar al ser humano. Mirar hacia la autorrealización de los individuos es perfeccionar la sociedad futura y la creatividad es autorrealización".

Al justificar la necesidad de favorecer el pensamiento divergente que es parte de la creatividad según J.P.Guilford, para una mejor sociedad; se aplicó la *Estrate ia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos*, en una asignatura que presenta una vital importancia tanto para padres como para estudiantes, por el uso que implica en la vida. Así, lo plantea el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo, SERCE (2009, pp.33) para los aportes para la

enseñanza de la matemática; citando "las expectativas sobre la educación indican que la escuela debe contribuir al desarrollo de la capacidad de utilizar conceptos, representaciones y procedimientos matemáticos para interpretar y comprender el mundo real, tanto en lo referido a la vida en el entorno social inmediato, como a los ámbitos de trabajo y de estudio. Desde esta perspectiva, ya no es posible sostener una formación matemática que ponga el acento en la disponibilidad de un repertorio de resultados y técnicas que, seguramente, podrá ser modificado. Es necesario buscar el desarrollo de capacidades, valores y actitudes que permitan a los estudiantes hacer frente a distintas situaciones; tomar decisiones utilizando la información disponible y resolver problemas, pudiendo defender y argumentar sus puntos de vista. Y para ello, hay que plantear una educación de calidad que abarque los conocimientos de base, valores, comportamientos y habilidades que correspondan a las necesidades de la vida actual. Lo anterior implica extender la convicción de que todos pueden aprender esta ciencia y asumir el compromiso de una enseñanza que los habilite a avanzar desarrollando sus potencialidades y los prepare para enfrentar los escenarios cada vez más complejos y cambiantes que los interpelarán". Por lo explicado, la presente investigación justifica su razón al haber aplicado la *Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos*, en estudiantes de segundo "A" del nivel secundario como en la asignatura de matemáticas.

El siguiente esquema representa una síntesis de lo expuesto para la justificación, del tema de investigación.

Esquema Nº 2
Justificación del Tema de Investigación (Síntesis)



Fuente: Elaboración propia

Con el conocimiento de la justificación teórica, metodológica, práctica, económica y social; el siguiente apartado hace una descripción de la delimitación del tema de investigación.

1.5 Delimitación de la investigación

1.5.1 Delimitación espacial

La presente investigación se realizó en estudiantes de la Unidad Educativa "Hermanan Gmeiner" ubicado en la zona sur este de la ciudad de La Paz, más concretamente en la zona de Mallasa (Macro-Distrito 6). Por lo que es considerado la muestra a estudiar en esta investigación; fueron estudiantes de segundo de secundaria en sus dos respectivos paralelos. (A y B).

1.5.2 Delimitación temporal

El estudio, presenta una característica transversal. Por lo que fue llevado a cabo durante el primer trimestre de la gestión 2011. En el Colegio "Hermann Gmeiner", y considerando su calendario académico, de dicha gestión, se logró realizar el estudio durante el último mes y medio, del primer trimestre.

1.5.3 Delimitación temática

Asimismo, este trabajo de investigación se realizó dentro del ámbito psicopedagógico, puesto que el pensamiento divergente se estudia a partir de aspectos psicológicos y es pedagógico porque radica en la enseñanza-aprendizaje, considerado en el área de la educación formal. Además que hace alusión a las estrategias de aprendizaje y a la resolución de problemas en la asignatura de matemáticas.

CAPÍTULO II
MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Teórico

La educación en su proceso de enseñanza aprendizaje, hace uso de estrategias para desarrollar su cometido. Razón por la cual, la presente investigación recurre a estudios que se apoyen en el aprendizaje constructivista, el mismo considera las estrategias de aprendizaje como parte de dicho proceso. Describiéndose a continuación los aspectos que implica el mismo.

2.1.1 Enfoque Pedagógico

Siguiendo el enfoque pedagógico del constructivismo en la presente investigación, se tomó los aportes de J. Piaget, D. Ausubel, L. Vygotsky y J. Bruner. Lo que apoya la aplicación de la propuesta, que mas adelante se la describe, como al fundamento de los mismos.

De esta manera, el constructivismo pedagógico plantea "que el verdadero aprendizaje humano es una construcción de cada estudiante que logra modificar su estructura mental y alcanzar un mayor nivel de diversidad, de complejidad y de integración. Esto es, el verdadero aprendizaje es aquel que contribuye al desarrollo de la persona. Por esto, el desarrollo no se puede confundir con la mera acumulación de conocimientos. Por lo tanto, el profesor, en su rol de mediador, debe apoyar al estudiante para lograrlo" según Fernández, R. (2007, p. 22). También, este autor presenta las características sustantivas del modelo constructivista los cuales se exponen a continuación:

- Se apoya en la estructura conceptual de cada estudiante: parte de las ideas y preconceptos de que el estudiante trae sobre el tema de la clase.
- Anticipa el cambio conceptual que se espera de la construcción activa del nuevo concepto y su repercusión en la estructura mental.
- Confronta las ideas y preconceptos afines del tema de la enseñanza, con el nuevo concepto científico que aprende.
- Aplica el nuevo concepto a situaciones concretas y lo relaciona con otros conceptos de la estructura cognitiva con el fin de ampliar su transferencia.

Así, el modelo pedagógico esta centrado en el aprendizaje. Un conocimiento de lo que implica esto se lo puede observar en la siguiente tabla.

Tabla Nº 2
Modelo Pedagogico Centrado en el Aprendizaje

El profesor	El estudiante
a. Diseña actividades de Aprendizaje	**a**. Realiza actividades
b. Enseña a aprender	**b**. Construye su propio aprendizaje
c. Evalúa	**c**.Se autoevalúa

Fuente: Fernández Ramón en "Modelos Pedagógicos" (2007)

Donde el rol del estudiante, en este modelo no es sólo activo, sino, podemos decir, que es proactivo. Y el trabajo del docente no es enseñar, el trabajo del docente es propiciar que sus estudiantes aprendan. Así, lo entiende Fernández, R. (2007, p. 24). También, como lo advierte Frida Díaz Barriga (1994), la función del trabajo docente no puede reducirse, ni a la de simple transmisor de la información, ni a la del facilitador del aprendizaje. Antes bien, el docente se constituye en un mediador en el encuentro del estudiante con el conocimiento. En esta mediación, el profesor orienta y guía la actividad mental constructiva.

Con el conocimiento de lo que es y lo que implica el constructivismo, se pasa a describir las teorías del aprendizaje desde los autores mencionados, en dicho enfoque.

2.1.1.1 Teoría de los Esquemas Cognitivos de Jean Piaget

Plantea el aprendizaje como "un aprendizaje que no es innato ni exclusivamente adquirido y es un proceso de construcción y de intercambio entre el sujeto y la realidad. Este intercambio es activo: el sujeto intenta conocer la realidad, que resulta ser descubierta y reinventada por aquel que la investiga." Según el texto escuela para maestros (2004, p. 612). Se lo considera como un proceso constructivo referido tanto al sujeto como al objeto. De modo que sujeto y objeto están en mutua relación e intercambio de construcción. Por lo que el desarrollo cognitivo es el resultado de factores internos y externos. En esa interacción del sujeto con el medio, el proceso de equilibración es el mecanismo central que regula la organización y adaptación mental. El proceso de equilibración (pasaje de un estadio de menor equilibrio a un estadio de mayor equilibrio) regula la interacción entre la actividad del sujeto y los conflictos que el medio plantea. De acuerdo al planteamiento del texto las "Ocho teorías del aprendizaje" (2004 p.38).

Se considera el desarrollo cognitivo, para el aprendizaje, desde el planteamiento de Piaget, a través de una serie de etapas o estadios que se suceden unas tras otras de forma ascendente, citado en Bendersky, B. (2004, p. 61) y Klingler, C., y Vadillo, G. (2004, p. 47). Estos son:

- **Estadio sensorio motriz**: se trata de una etapa que antecede al lenguaje, que comprende desde el nacimiento hasta los 24 meses aproximadamente. Donde los niños no tienen representaciones mentales de símbolos o imágenes fuera de ellos mismos.
- **Estadio preoperatorio**: comienza con la representación, alrededor de los 18 o 24 meses y se continúa hasta los 6 o 7 años aproximadamente. Su noción de mundo todavía es primitiva y le falta algunos conceptos de organización como espacio, causalidad y tiempo. No entienden lo que es el futuro ni presentan la conservación de la idea cantidad.
- **Estadio operatorio concreto**: se extiende desde los 6 o 7 años hasta los 12 años aproximadamente. Pueden manejar símbolos, pero de objetos

concretos, no ideas abstractas ni procesos lógicos, entienden la idea de conservación. Las operaciones están encadenadas en un sistema lógico. Todavía el pequeño no puede pensar hipotéticamente acerca de todas las cosas que puede hacer en una situación determinada y poder explorar sus diversas posibilidades.

- **Estadio operatorio formal**: caracteriza al pensamiento adolescente y adulto. Las operaciones se tornan aún más abstractas y se empieza a tratar con hipótesis formales, la lógica se vuelve lógica proporcional. Las operaciones formales trabajan con dimensiones y variables posibles.

Al presentar las diferentes estadios de desarrollo cognitivo propuesto por Piaget, y considerando lo que estos implican en el pensamiento de las personas, se concibe trabajar en el presente estudio, en el estadio de operaciones formales. De acuerdo, con las características que los sujetos de estudio presentan.

Entonces, según Piaget para el aprendizaje, la persona al construir significados nuevos implica: un cambio en los esquemas de conocimiento, que se poseen previamente, esto se logra introduciendo nuevos elementos o estableciendo nuevas relaciones entre dichos elementos. Así, "el alumno podrá ampliar o ajustar dichos esquemas o reestructurarlos a profundidad como resultado de su *pa icipación en* un proceso instruccional" según lo manifiesta Díaz F. y Hernández, G. (1999, p. 13). En todo caso, la idea de construcción de significados se refiere a la teoría del aprendizaje significativo, que se explica en el siguiente apartado.

2.1.1.2 Aprendizaje Significativo de David Ausubel

También desde un enfoque constructivista Ausubel, plantea el aprendizaje como "la incorporación de nueva información en las estructuras cognitivas del sujeto", pero establece una clara distinción entre aprendizaje memorístico y el aprendizaje significativo. Donde el primero, también llamado mecánico o por repetición, "es aquel en el cual los contenidos están relacionados entre sí de un modo arbitrario,

careciendo de significado para el sujeto que aprende". En este caso, aprender consiste en establecer asociaciones arbitrarias. "Este tipo de aprendizaje apela sólo a la memoria, sin que exista ningún tipo de elaboración ni esfuerzo por parte del alumno para integrar los nuevos conocimientos con conceptos ya existentes en la estructura cognitiva". Por lo que el aprendizaje memorístico "es a lo único que se apela, y de esta forma el nuevo conocimiento queda aislado y sólo podrá ser repetido de la misma forma y en situaciones semejantes, es decir, no podrá ser transferido a situaciones nuevas." En sí, se dice que este tipo de aprendizaje tiene como característica el ser un aprendizaje poco perdurable, y no tiene el poder de facilitar la incorporación o generación de nuevos conocimientos y presenta una alta tasa de olvido. Por otra parte el aprendizaje significativo es entendido "cuando se relaciona, de manera esencial, la nueva información con lo que el alumno ya sabe." Es decir, es estudiante puede incorporar esa nueva información en las estructuras internas de conocimiento que ya posee.

Donde cobra importancia "el material presentado al alumno puesto que adquiere significación al entrar en relación con conocimientos anteriores". El aprendizaje significativo "otorga significado a la nueva información que se adquiere y, al ser esta incorporada, la información que ya se poseía anteriormente es resignificada por el sujeto. Se produce de este modo un interacción entre el contenido a incorporar y el alumno, que modifica tanto la información nueva que incorpora como su estructura cognitiva. Extraído del texto "Ocho teorías del aprendizaje" (2004, p. 55).

Fernández Ramón (2007, p. 25) plantea una síntesis de las ventajas que presenta el aprendizaje significativo:

- Produce una retención más duradera de la información; modifica la estructura cognitiva del estudiante mediante reacomodos de la misma para integrar a la nueva información.

- Facilita relacionar los nuevos conocimientos con los ya aprendidos en forma significativa, ya que al estar claramente presentes en la estructura cognitiva, se facilita su relación con los nuevos contenidos.
- La nueva información, al relacionarse con la anterior y ser eminentemente reflexiva, perdurará más.
- Es activo, pues depende de la asimilación deliberada de las actividades de aprendizaje por parte del estudiante.
- Es personal, pues la significación de los aprendizajes depende de los recursos cognitivos del estudiante (conocimientos previos y la forma cómo éstos se organizan en la estructura cognitiva).

Al tener conocimiento de lo que implica y la forma como se concibe el aprendizaje significativo, el presente estudio, desarrolla las características del mismo considerando la importancia del ambiente y contexto donde este se desenvuelve, tal como lo sostiene Vygotsky en su teoría sociocultural, que es expuesta a continuación.

2.1.1.3 La Teoría Sociocultural de Vygotsky

Vygotsky comentaba "para que la escolarización resulte significativa se debe ir *más allá* de los muros del aula, más allá de los verbalismos vacíos. El conocimiento escolar crece en el análisis de los cotidiano". Citado en el texto "Escuela para maestros" (2007, p. 641). De modo que el trabajo de Vygotsky se *centro en los orígenes* sociales y en las bases culturales del desarrollo individual.

Asimismo, el aprendizaje como proceso de internalización plantea que "los significados que recibe el sujeto provienen del medio social externo, pero deben ser previamente asimilados e interiorizados por cada uno". Extraído del texto "Ocho teorías del aprendizaje" (2004, p.69). Donde la relación interpersonal es la primera instancia para una construcción interna. En dicho texto se menciona también que el proceso de internalización alude a la transformación de las acciones externas (sociales) en acciones internas (psicológicas). Que en una

primera etapa, las funciones mentales existen en el nivel de la interacción de niños con adultos; son interpsicológicas. Cuando estos procesos se internalizan, y ya existen dentro de los niños, puede decirse que pasan a ser intrapsicológicos. En sí, se dice que esta concepción implica que "la cultura no es simplemente una identidad independiente de los individuos, con la que estos deben realizar transacciones. El hombre es cultura internalizada. La cultura se interioriza como actividad mental, y así pasa a estar dentro del organismo".

Otro aporte importante que se rescata de la teoría de Vygotsky para el campo educativo es la zona de desarrollo próximo, definiéndolo como la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, además presenta el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. Donde la diferencia entre el desarrollo real y el potencial sería la zona de desarrollo próximo según Vygotsky por lo cual recomienda que sea precisamente esta zona la que debe concitar el interés y atención de los educadores. Lo cual posibilita el "desempeño" antes del logro de la competencia en su forma cabal. Así, en el marco de la teoría de este autor se considera que las habilidades intelectuales que los niños adquieren están directamente relacionadas con el modo en que pueden dar solución a problemas específicos y en determinados contextos. Vygotsky "El aprendizaje es más que la adquisición de la capacidad de pensar, es la adquisición de numerosas aptitudes específicas para pensar en una serie de cosas distintas", citado en el texto "Escuela para maestros" (2005, p. 642). De esta manera, planteaba que los niños internalizan y transforman la ayuda que reciben de otros, al usar esos medios de guía para dirigir sus conductas subsiguientes en la solución de problemas. Desde ésta perspectiva en la presente investigación, se permitió al estudiante realizar la internalización al resolver problemas matemáticos.

Finalmente la contribución de Vygotsky ha significado que "el aprendizaje no se considere como una actividad individual, sino más bien social. Se valora la

importancia de la interacción social en el aprendizaje. Se ha comprobado que el estudiante aprende más eficazmente cuando lo hace en forma cooperativa. Si bien también la enseñanza debe individualizarse en el sentido de permitir a cada estudiante trabajar con independencia y a su propio ritmo, es necesario promover la colaboración y el trabajo grupal, ya que se establecen mejores relaciones con los demás, aprenden más, se sienten más motivados, aumenta su autoestima y aprenden habilidades sociales más efectivas" según lo manifiesta Gladys Sanhueza Moraga, para el aprendizaje constructivista.

Y, siguiendo el enfoque constructivista se presenta la teoría de J. Bruner que se acerca a las ideas de Vygotsky, al compartir con él las ideas del desarrollo como un proceso que esta socialmente mediado, asistido y guiado "por otro" para el cual resulta de crucial importancia la educación. Según el libro "Escuela para maestros" (2005, p. 652). Seguidamente se expone su teoría.

2.1.1.4 Aprendizaje por Descubrimiento de Jerome Bruner

De acuerdo con J. Bruner (2005, p.79) en el libro "Ocho teorías del aprendizaje" establece una especial relación entre la mente y la cultura humana, y por lo tanto entre el desarrollo de la mente y la educación. Donde su planteamiento resulta ser mediador en un doble sentido.

- En primer lugar, sostiene que entre la enseñanza y el aprendizaje media la actividad del sujeto que se aboca a la tarea de conocer.
- En segundo lugar, afirma que el propio desarrollo de la mente se apoya en la idea de mediación, es decir que sin esta actividad la mente no se desarrolla en forma adecuada.

Así, "la educación es para Bruner una forma de diálogo, por medio del cual el niño aprende a construir conceptualmente el mundo con la ayuda y guía de un adulto, y por caminos culturalmente definidos." También se dice que esa relación está mediada por un "otro" que ya conoce y maneja dichas herramientas (padres, docentes, etc.). En ese sentido, el proceso de educación ayuda al desarrollo

intelectual del sujeto, con la incorporación de esos instrumentos culturales a través de las interacciones mediatizadas por el lenguaje. Desde su punto de vista, el desarrollo de las funciones intelectuales es posible gracias a fuerzas externas operantes en el medio que rodea al sujeto. Bruner, también presenta un concepto importante en la formación de las personas denominándolo como el andamiaje, "implica que la ayuda debe mantener una relación inversa con el nivel de competencia que el estudiante muestra en la tarea. Así, cuanta más dificultad tenga para lograr el objetivo, más directivas, abundantes y sencillas deben ser las que se le suministren. A medida que el sujeto se vaya haciendo capaz de avanzar por sí mismo, la ayuda se debe ir desvaneciendo para favorecer la práctica independiente." Citado en "Escuela para maestros" (2005, p. 653).

De esta manera, se llega a la conclusión que lo fundamental en la teoría expuesta es la construcción del conocimiento mediante la inmersión del estudiante, en situaciones de aprendizaje problemática, con el propósito que el estudiante aprenda descubriendo con el apoyo de un "otro". Como se realizó en la aplicación de la Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos.

Las diferentes teorías descritas, en un principio, ayudan a fundamentar el enfoque pedagógico que se escogió para la aplicación de la mencionada estrategia. Donde el enfoque constructivista hace referencia a un proceso de enseñanza aprendizaje centrado en el educando. Razón por lo cual se exponen los componentes del mismo.

2.1.2 Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

Para tener una concepción más clara de lo que involucra el proceso de enseñanza-aprendizaje se concibe el mismo según Álvarez, C. (2004, p.p. 54-64) como "el proceso que se ejecuta en las escuelas u otros tipos de instituciones docentes, de forma sistemática y eficiente: es el proceso que, en su desarrollo, resuelve el problema del desempeño de las mujeres y hombres en el seno de la sociedad, para que lleven a cabo su actividad social; con una formación eficiente".

De esta manera las actividades presentes en el proceso de enseñanza aprendizaje tienen que responder a las necesidades de los estudiantes.

La definición del proceso de enseñanza aprendizaje, hace alusión a un enfoque constructivista. Donde según Coll, C. (1990) citado en Díaz, F. y Hernández, G. (2005, p. 28), "la postura constructivista en la educación se alimenta de las aportaciones de diversas corrientes psicológicas: el enfoque psicogenético piagetiano, la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría ausubeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo, la psicología sociocultural vigotskiana, el aprendizaje por descubrimiento de Bruner, así como algunas teorías instruccionales,". Por lo que se considero estos autores para el presente estudio al exponer el enfoque constructivista.

Al tener conocimiento de las diferentes teorías de la educación constructivista, es preciso también conocer las definiciones de la enseñanza y el aprendizaje.

2.1.3 Enseñanza

Considerando la relación existente de la enseñanza y el aprendizaje, que se indicó, cada uno tiene su propio significado. Donde la primera como la segunda "presentan varias definiciones que dependerá de las concepciones ideológicas, psicológicas y epistemológicas de quien las brinde" según Barone, L. y otros (2004, p.544).

La enseñanza se la define como "un proceso de ayuda que se va ajustando en función de cómo ocurre el progreso en la actividad constructiva de los estudiantes, es decir, la enseñanza es un proceso que pretende el logro de aprendizajes significativos" según Díaz, F. & Hernández, G. (2002, p.140). De manera que se considera al estudiante como protagonista principal de su formación, donde las actividades se ajustan a él, para que pueda desarrollar su aprendizaje.

2.1.4 Aprendizaje

Como se mencionó, existen varias definiciones elaboradas para el aprendizaje, a continuación se mencionan las más sobresalientes:

- "el aprendizaje es entendido como un proceso de construcción de conocimientos, dinámico, personal y social (a la vez), que debe ser significativo (lógica y psicológicamente) funcional (ser útil para la vida) y metacognitivo (enseña a aprender) e integral (incluye lo cognitivo y afectivo)" Ayala, J. (2006, p. 54).
- "Es la actividad que desarrolla el estudiante para aprender (como resultado), para asimilar la materia de estudio; él es quien debe reordenar la información, integrarla en su estructura cognitiva, y provocar una nueva síntesis integradora que le permitirá descubrir nuevas relaciones" según, Álvarez, C. (2002, p. 61) y Barone, L. y otros (2004, p. 630).

Ambas definiciones del aprendizaje hacen alusión al enfoque constructivista del proceso de enseñanza aprendizaje. Encontrando así, la teoría del aprendizaje significativo como "aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes" según Díaz, F., Hernández, G. (2002, p. 39).

Donde, el estudiante va considerando sus conocimientos adquiridos para poder aprender otros de manera significativa, lo que permitirá también desarrollar el aprender a aprender, que implica "la capacidad de reflexionar en la forma en que se aprende y actuar en consecuencia, autorregulando el propio proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan nuevas situaciones" según Díaz, F. y Hernández, G. (2002, p 234). Lo que permitirá que el estudiante pueda resolver problemas considerando su aprendizaje, el desarrollo de su conocimiento.

2.1.5 Didáctica

Al igual que las otras definiciones que se vienen dando para tener un panorama más claro de lo implica la presente investigación, se entiende por didáctica según los aportes de Álvarez, C. 2004, p.59) y Barone, L. y otros (2004, p. 630), "como la ciencia, que es parte de la pedagogía, cuyo objeto de estudio es el proceso de

enseñanza aprendizaje, donde describe, explica y fundamenta los métodos más adecuados y eficaces para conducir al educando a la progresiva adquisición de hábitos, técnicas, conocimientos ya sea trabajando en grupos o personalmente de modo que se alcancen con eficiencia las metas seleccionadas como la formación integral del mismo".

Razón por la cual la didáctica ayudó a la ejecución de la Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos, en su forma más concreta: en la clase, donde se desenvuelve el proceso de enseñanza aprendizaje. Además, se recurre a acciones para lograr sus propósitos, conocidos como estrategias que son descritas a continuación.

2.1.6 Estrategia

La palabra estrategia, en sus origines, tomando la conceptualización de Bernardo, J. (2004, p. 37) ha sido empleada de para referirse al "arte de dirigir lasoperaciones militares; pero en la actualidad se la entiende como habilidad o destreza para dirigir un asunto". En esta oportunidad la estrategia se la concebirá desde punto de vista del proceso de enseñanza aprendizaje como "los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos, (Díaz, F. y Hernández, G. (2002, p. 140). De modo que el estudiante sea el principal sujeto en el proceso de resolver problemas.

Recordando así, la frase atribuida a Confucio: "Me lo contaron y lo olvidé, lo vi y lo entendí, lo hice y lo aprendí".

Se considera oportuno presentar los diferentes tipos de estrategia con el fin de comprender el rumbo que tomó la misma en la presente investigación.

2.1.6.1 Tipos de estrategias

La clasificación que se hace de las estrategias tal como sostiene Díaz, F. y Hernández (2002, p.139) son las estrategias de enseñanza y las estrategias de aprendizaje, que se encuentran involucradas en la promoción de aprendizajes significativos. Diferenciándose una de la otra, donde:

- Las estrategias de enseñanza, desde la perspectiva constructivista que se viene considerando dentro de este trabajo como "procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes, es decir las estrategias de enseñanza son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica" citado en Díaz, F. y Hérnandez, G. (2002, p. 141).
- Y las estrategias de aprendizaje "son procedimientos (conjuntos de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada en intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas según Díaz barriga, Castañeta y Lule 1986; Gaskins y Elliot 1998 citado en Díaz, F. y Hernández, G. (2002, p . 234).

Entre los dos tipos de estrategias citadas, se hace mayor relevancia a la segunda para fines de esta investigación . Seguidamente se mencionan los diferentes tipos de estrategias de aprendizaje, considerando aquel que guiará a este estudio .

2.1.6.2 Tipos de Estrategias de Aprendizaje

Los tipos de estrategias de aprendizaje, se conocen desde la perspectiva de dos autores:

Las clasificaciones que hace Bernardo, J. (2004, p . 42) para las estrategias de aprendizaje tenemos:

- Estrategias de apoyo
- Captación y selección de la información a aprender: estrategias de atención .
- Procesamiento de la información
- Estrategias de memorización: la meta memoria
- Estrategias de personalización
- Estrategias para aprovechas bien las clases

- Estrategias de expresión de la información.

De acuerdo con las estrategias de aprendizaje que se necesitan para resolver problemas y favorecer al pensamiento divergente: son las estrategias de personalización, las mismas establecen el apoyo de los conocimientos que se tiene para aprender lo nuevo; pudiendo así resolver problemas "el provecho que podemos sacar de nuestros conocimientos anteriores dependen de la habilidad que tengamos para transferirlos de unos campos a otros" Bernardo, J. (2004, p. 147). Por ello, recomienda dar más importancia al aprendizaje de los procedimientos más que los conocimientos concretos, estos últimos se refieren a la capacidad de ir adquiriendo nuevos conocimientos según van surgiendo.

Desde la perspectiva de Díaz, F. y Hernández, G. (2002, p.238) la clasificación de las estrategias de aprendizaje "se hacen en función de qué tan generales o específicas son, del dominio del conocimiento al que se aplican, del tipo de aprendizaje que favorecen, de su finalidad, del tipo de técnicas particulares que conjuntan, etc."

Pero, en esta investigación se retoma la clasificación hecha por Pozo (1990) y Alonso (1991) citado en Díaz, F. y Hernández, G. (2002, 238). El mismo presenta dos tipos de estrategias, la primera analiza las estrategias según el tipo de proceso cognitivo y finalidad perseguidos y; la segunda agrupa las estrategias según su afectividad para determinados materiales de aprendizaje. En consecuencia, se tomó la primera estrategia debido a sus características, ya que ésta hace mención a un proceso de aprendizaje significativo que contiene a estrategias de elaboración y estrategias de organización, donde la primera "supone básicamente integrar y relacionar la nueva información que ha de aprender con los conocimientos previos pertinentes" según Elosúa y García (1993) citado en Díaz, F. y Hernández, G. (2005, p. 239). Mencionando que estas permiten un tratamiento y una codificación más sofisticados de la información que se ha de aprender, porque atiende de manera básica a su significado y no a sus aspectos superficiales. Y la segunda, "las estrategias de organización de la

información permiten hacer una reorganización constructiva de la información que ha de aprenderse. Mediante el uso de dichas estrategias es posible organizar, agrupar o clasificar la información, con la intención de lograr una representación correcta de ésta, explotando ya sea las relaciones posibles entre sus distintas partes y/o las relaciones entre la información que se ha de aprender y las formas de organización esquemática internalizadas por el aprendiz" de acuerdo con Monereo, C. (1990) citado en Díaz, F. y Hernández, G. (2002, p 239).

Ambas estrategias van más allá de la reproducción de la información aprendida con la elaboración u organización del contenido; esto es, "descubriendo y construyendo significados para encontrar sentido en la información, permitiendo de esta manera una mayor retención". Díaz, F. y Hernández, G. (2005, p. 240).

2.1.7 Resolución de Problemas

La resolución de problemas es entendida como "aquellas tareas que exigen procesos cognoscitivos relativamente complejos, y no una mera actividad asociativa y rutinaria; que implican el conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo. Una persona se enfrenta a un problema cuando acepta una tarea, pero no sabe de antemano como realizarla. El grado de complejidad o dificultad de los problemas es muy variable. Algunos requieren unos segundos, mientras que otros demandan días o años de actividad mental más o menos continua" según De la Vega citado en Barone, L. y otros (2004, p. 829); y Dijkstra (1991) mencionado en Poggioli, (1999, p. 16).

Por lo tanto, la enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas permiten que el estudiante tenga una participación activa en su ejecución, lo que hace alusión a un aprendizaje significativo, de manera individual o con sus pares. Donde los profesores "deben tener en cuenta situaciones que partan de hechos reales para despertar el interés en los estudiantes; es importante conocer sus características y sus necesidades", de Barone, L. y otros (2004, p. 829).

2.1.7.1 Características de la Resolución de Problemas

Según Adre (1986) citado en Poggioli, l. (1999, p.17) el proceso de resolución de problemas puede describirse a partir de los elementos que se consideran a continuación:

- Una situación en la cual se quiere hacer algo, pero se desconocen los pasos precisos para alcanzar lo que se desea.
- Un conjunto de elementos que representan el conocimiento relacionado con el problema.
- El solucionador de problemas o sujeto que analiza el problema, sus metas y datos y se forma una representación del problema en su sistema de memoria.
- El solucionador de problemas que opera sobre la representación para reducir la discrepancia entre los datos y las metas. La solución de un problema está constituida por la secuencia de operaciones que puedan transformar los datos en metas.
- Al operar sobre los datos y las metas, el solucionador de problemas utiliza o puede utilizar los siguientes tipos de información:
- Información almacenada en su memoria de largo plazo en forma de esquemas o producciones.
- Procedimientos heurísticos
- Algoritmos
- Relaciones en otras representaciones

Teniendo el conocimiento de las características que implica la resolución de problemas, se ve necesario conocer también, las estrategias que permiten su resolución.

2.1.7.2 Las Estrategias de Resolución de Problemas

Las estrategias para resolver problemas se refieren a las "operaciones mentales utilizadas por los estudiantes para pensar sobre la representación de las metas y los datos, con el fin de transformarlos en metas y obtener una solución. La

estrategia para la resolución de problemas incluye los métodos heurísticos, los algoritmos y los procesos de pensamiento divergente" según Piggioli, I. (1999, p. 26). Estos son entendidos desde la perspectiva del mismo autor como:

- Métodos Heurísticos, son estrategias generales de solución y reglas de decisión utilizadas por los solucionadores de problemas, basada en la experiencia previa con problemas similares. Estas estrategias indican las vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución.
- Duhalde y Gonzales (1997,p .106) señalan que un heurístico es "un procedimiento que ofrece la posibilidad de relacionar estrategias que nos acercan a una solución"
- Los métodos heurísticos específicos están relacionados con el conocimiento de un área en particular. Este incluye estructuras cognoscitivas más amplias para reconocer los problemas, algoritmos más complejos y una gran variedad de procesos heurísticos específicos.

Chi y colaboradores (1981-1982), señalan que entre el conocimiento que tienen los expertos solucionadores de problemas están los "esquemas de problemas". Estos consisten en conocimiento estrechamente relacionado con un tipo de problema en particular y que contiene:

- Conocimiento declarativo: principios, formulas y conceptos
- Conocimiento procedimental: conocimiento acerca de las acciones necesarias para resolver un tipo de problema en particular.
- Conocimiento estratégico: conocimiento que permite, al individuo solucionador del problema, decidir sobre las etapas o fases que debe seguir en el proceso de solución.

Pero las estrategias que las personas aplican para resolver los problemas, en diferentes situaciones, de acuerdo varios autores los sintetiza De Sánchez, M. (2004, p. 26) en los siguientes pasos:

- Identificación del problema
- Representación del problema, esto es, elaboración de dibujos o diagramas que ayuden a entender la naturaleza de la discrepancia.
- Diseño de la solución, que consiste en seleccionar una estrategia para reducir la discrepancia.
- Ejecución del plan para encontrar la solución.
- Evaluación de la solución con base en el logro del propósito deseado.
- Consolidación de la experiencia o el aprendizaje logrado a través de la solución del problema.

Por lo general, se hace uso de los pasos descritos para resolver problemas en cualquier situación, pero para la resolución de problemas matemáticos, que plantea esta investigación, se emplean los pasos que plantea Polya G., los mismos se pasan a describirlos.

2.1.8 Matemática

Se concibió la matemática desde una perspectiva pedagógica y educativa, tal como sostiene Podall, M. &Comellas M. (1996, p. 108) donde la misma "es la ciencia que estudia: las propiedades de los elementos, las posibles estructuras el sistema de numeración, las reglas lógicas que, siendo generalizables, puedan explicar las relaciones que se establecen entre los elementos y la implicación espacio temporal de múltiples de estas relaciones; pudiendo elaborar instrumentos, mecanismos y estrategias para expresar dichas relaciones y establecer otras en base a una diferenciación de las situaciones. Es una

matemática de nivel básico, que precisa una actitud positiva, ante este campo de conocimientos a fin de que se constituya en un instrumento útil y positivo para resolver las situaciones con lo que posibilita un mayor dominio del mundo y de la realidad desde el punto de vista cognitivo, práctico y afectivo".

Debiendo la enseñanza de las matemáticas lograr tal como sostiene Mialaret (1997) citado en Podall, M. &Comellas M. (1996, p.108), consolidar tres objetivos básicos:

- **Adquisición de un instrumento intelectual**. Las matemáticas son, sin duda, uno de los medios de proporcionar al individuo un instrumento para resolver situaciones cotidianas a la vez que debe constituirse en instrumentos de análisis aplicable a diferentes campos de conocimiento. Por tanto podrá ser una forma o recurso que facilite la utilización de la capacidad de estructurar el pensamiento y disponer de métodos de análisis, de estructura así como el medio que permita descubrir que hay unos criterios de relación entre los elementos que nos rodean lo que ha de posibilitar la comprensión de la información y su interacción aunque pertenezca a campos conceptuales diferentes.
- **Desarrollo de las posibilidades intelectuales**. La formación matemática aporta al individuo, además de un enriquecimiento conceptual, una metodología para razonar que posibilita la formación del pensamiento abstracto y simbólico colaborando en la estructuración del pensamiento. La formación intelectual que aporta una buena enseñanza de las matemáticas es sobre lo que, realmente, se debe lograr. Una formación matemática aporta un enriquecimiento conceptual: concepto de número, de operación, de relación, de proporción, de verdad demostrable. No es valida una matemática rutinaria, mecánica sino, sobretodo, es preciso habituar a los individuos a tomar conciencia de los pasos de su propio pensamiento ayudándole a ser capaces de defender su pensamiento, sus ideas, sus métodos de resolución de situaciones, sus argumentos ante una situación demostrable.

- **Adaptación a la vida** son cuantiosas las profesiones que, en un momento u otro las precisan, así como las situaciones cotidianas que requieren su dominio básico porque hay informaciones o situaciones en las que intervienen los datos, los resultados numéricos, las estadísticas por lo que se constituye en un soporte cultural importante que facilita la comprensión del mundo que nos rodea en todos los campos.

Por lo tanto la matemática debe proporcionar instrumentos a la vida cotidiana, favoreciendo a la adquisición de habilidades para el manejo de la tecnología que llega y que se hace casi, imprescindible: calculadoras, computadoras, etc. De manera que el interés a la matemática ayude a solucionar los diferentes problemas cotidianos. Por ello, en la educación en su proceso de enseñanza aprendizaje debe fomentar al estudiante al interés por la matemática.

2.1.8.1 Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas

El proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas tal como sostiene Perales, M. (1999, p.p.76) "las escuelas deben promover las condiciones para la construcción de los conceptos matemáticos mediante la elaboración de significados simbólicos compartidos", De modo que el estudiante pueda construir su aprendizaje de manera significativa en la elaboración de sus símbolos, para que tengan mayor relevancia en los mismos. Así, lo más importante "es la actividad del sujeto la que resulta primordial: el sujeto a partir de las estructuras que ya posee, de sus concepciones previas, construye nuevos significados del objeto de aprendizaje, los socializa, los contrasta con los significados de otros y con el conocimiento disciplinar socialmente aceptado" según Perales, M. (1999, pp.77).

El aprendizaje de las matemáticas debe posibilitar al estudiante la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivos a las de los demás. Para ello, es necesario relacionar los contenidos de

aprendizaje con la experiencia cotidiana de los estudiantes, así como presentarlos y enseñarles en un contexto de resolución de problemas y de intercambios de punto de vista. De acuerdo con la afirmación que presenta Perales, en esta investigación, también, se ayudará al estudiante que pueda utilizar sus conocimientos matemátioos para resolver problemas en otros ambientes además del escolar.

2.1.8.2 La Resolución de Problemas Matemáticos

La resolución de problemas matemáticos en esta investigación, se la entenderá desde la aportes de Polya, G. (1979) citado en Barone, L. y otros (2004, p. 830), él cual mediante la elaboración de trabajos referentes a la solución de problemas matemáticos identificó una serie de etapas:

- **Comprensión del problema:** Implica asumir la situación como tal y adquirir una disposición de búsqueda para la solución, el planteo de preguntas, la descripción de los datos con los que se cuentan, etc. Donde se presentan algunas preguntas como:
- **Diseño del plan**: Donde pueden utilizarse procedimientos heurísticos o algorítmicos. El heurístico esta basado en el descubrimiento de relaciones y normas: el algorítmico supone una secuencia de reglas y operaciones
- **Ejecución del plan:** Es poner en marcha el plan, identificar informaciones nuevas y formular nuevas preguntas presentadas en el desarrollo.
- **Visión retrospectiva o evaluación de los resultados:** Momento en que se evalúa una solución encontrada.

Asimismo, G. Pólya (1985) en la enseñanza de las matemáticas, en su método de cuatro pasos para resolver problemas; los resume cada uno de ellos de la siguiente forma:

Paso 1: Entender el Problema.

1. ¿Entiendes todo to que dice?
2. ¿Puedes replantear et prooblema en tus propias palabras?
3. ¿Distingues cuáles son los datos?

4. ¿Sabes a qué quieres llegar?
5. ¿Hay suficiente información?
6. ¿Hay información extraña?
7. ¿Es este problema similar a algún otro que hayas resuelto antes?

Paso 2: Con gurar un Plan.

¿ Puedes usar alguna de las siguientes estrategias?

1. Ensayo y Error (conjeturar y probar la conjetura).
2. Usar una variable.
3. Buscar un Patrón
4. Hacer una lista.
5. Resolver un problema similar más simple.
6. Hacer una figura.
7. Hacer un diagrama.
8. Usar razonamiento directo.
9. Usar razonamiento indirecto.
10. Usar las propiedades de los Números.
11. Resolver un problema equivalente.
12. Trabajar hacia atrás.
13. Usar casos
14. Resolver una ecuación
15. Buscar una fórmula.
16. Usar un modelo.
17. Usar análisis dimensional.
18. Identificar sub-metas.
19. Usar coordenadas.
20. Usar simetría.

Paso 3: Ejecutar el Plan.

1. Implementar la o las estrategias que escogiste hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción te sugiera tomar un nuevo curso.
2. Concédete un tiempo razonable para resolver el problema. Si no tienes éxito solicita una sugerencia o haz el problema a un lado por un momento (puede que se te prenda el foco cuando menos lo esperes). 3.- No tengas miedo de volver a empezar. Suele suceder que un comienzo fresco o una nueva estrategia conducen al éxito.

Paso 4: Mirar hacia atrás.

1. ¿Es tu solución correcta? ¿Tu respuesta satisface lo establecido en el problema?
2. ¿Adviertes una solución más sencilla?
3. ¿Puedes ver cómo extender tu solución a un caso general?

Con este modelo, Polya pretende "marcar pautas, indicar caminos y hacer posible que el individuo tome consciencia de lo que necesita hacer y el proceso en el que se halla implicado a fin de que actúe en consecuencia" citado en Podall, M. &Comellas M. (1996, p.130).

De manera, la aplicación de estrategia de aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos, sigue las etapas planteadas por Polya, ya que permite la utilización de procedimientos heurísticos los cuales "están basadas en la experiencia previa con problemas similares indicando las vías o posibles enfoques a seguir para alcanzar una solución" según Piggioli, I. (1999, p. 26), lo que favorecerá el desarrollo del pensamiento divergente.

Para tener un conocimiento más claro de lo implica el pensamiento divergente a continuación se hace referencia a la creatividad.

2.1.9 La Creatividad

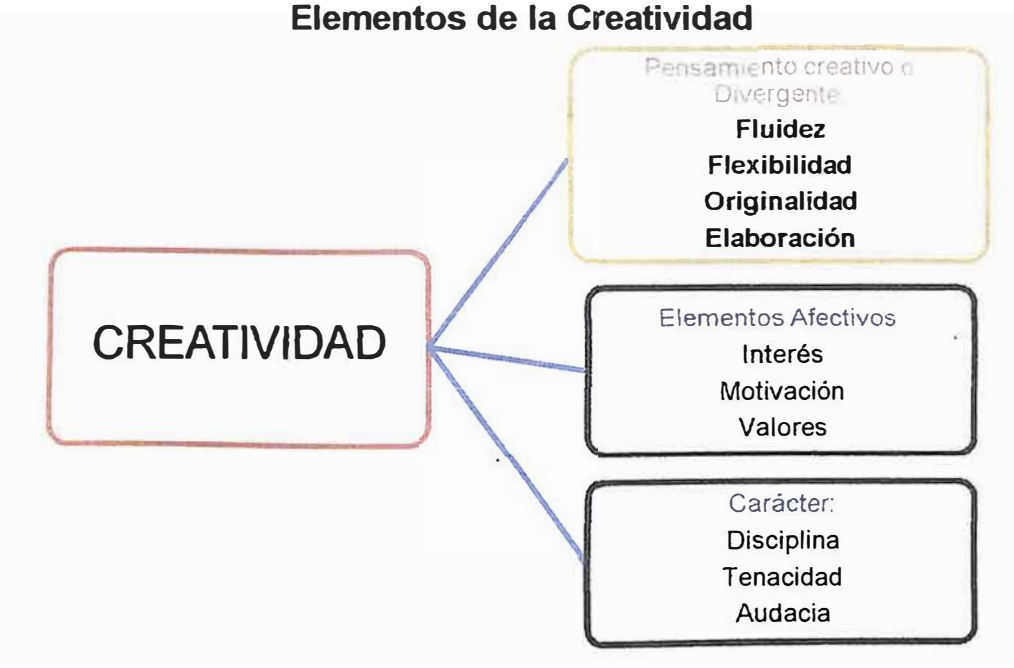
Son varias las definiciones elaboradas para la creatividad. A continuación se consideran las más representativas, con relación al tema de investigación, de esta manera:

- "La creatividad implica también resolver problemas" Gardner (1993) citado en Johnson, A. (2003, p. 31).
- "La creatividad es la expresión suprema de la resolución de problemas, que involucra transformaciones nuevas u originales de las ideas y la generación de nuevos principios integradores y explicatorios". Ausubel, D., y otros (1983).

Pero, para en la fines del presente estudio, desde una perspectiva teórica la creatividad es "la capacidad de asociar, seleccionar, reestructurar, organizar y transformar las experiencias pasadas o la información recibida en combinaciones únicas que dan lugar a producciones diferentes y nuevas, bien que sean nuevas para el sujeto-autor (expresión, descubrimiento), bien que sean nuevas para su ambiente (innovación, etc.)" siguiendo la definición de Bernardo, J. (2004, p. 145).

Donde la relación de la creatividad con el pensamiento divergente esta en qué la segunda ayuda al desarrollo de la primera o es parte de esta tal como sostiene Del Carpio, M. (2004, p. 38). También, David Ausubel, citado en Flores, M. (2004, p.67), anuncia que, "Creatividad no es igual que pensamiento creativo". Haciendo alusión al pensamiento creativo como: Fluidez, Flexibilidad, Originalidad y Elaboración; y que la creatividad de una persona, comprende además motivaciones, intereses y varios rasgos de carácter. De esta manera, se presenta una relación más cercana entre creatividad y pensamiento divergente, en el siguiente esquema:

Esquema Nº3
Elementos de la Creatividad



Fuente: Modificado del libro "Creatividad y Educación" (2004)

Conociendo de esta manera la relación que existe entre la creatividad y el pensamiento divergente. Seguidamente se hace una diferenciación de los tipos de pensamiento.

2.1.10 Tipos de Pensamiento

Distintos autores hablan sobre la clasificación del pensamiento, pero en esta oportunidad se consideró a Guilford (1967) y De Bono (1982) citados en Del Carpio, M. (2004, p. 40) para distinguir al pensamiento. El primero habla de estilos de pensamiento y, distingue dos tipos de actividades cognitivas: convergente y divergente; y el segundo distingue dos tipos de pensamiento: lineal y lateral. A continuación se definen estos pensamientos, lo que ayuda a comprender qué es el pensamiento divergente.

2.1.10.1 Pensamiento Lineal

Se lo concibe como un pensamiento secuencial, es decir está determinado por la cadena de razonamiento que se establece. Es esencialmente ordenado y cada paso de su razonamiento debe justificarse. No es posible incluir ideas equivocadas. Puede ser de tres tipos. Según De Bono citado en Del Carpio, M. (2004, 40).

- Pensamiento natural: es primitivo tiende a ser dominado por necesidades internas o por impulsos. Es emocional, usa imágenes concretas y corresponde al pensamiento que utilizamos de manera espontánea, sin mayor capacitación y técnicas particulares.
  Ejemplo: me hago un préstamo sin considerar que no tengo con que pagar
- Pensamiento lógico: secuencial, se basa en mecanismos selectivos, se presenta en cadenas y su uso implica capacitación. Ejemplo: resuelve esta secuencia 2, 4, 1, 6, 8, 1, 10, 12, 1, etc.

- Pensamiento matemático: este pensamiento es exacto y no admite errores. Se utiliza símbolos y reglas. Utiliza canales pre-establecidos. Ejemplo x= (8-3) (6+10).

2.1.10.2 Pensamiento Lateral

Del Carpio, M. (2004, pp.40) haciendo referencia a la distinción de pensamiento que hace De Bono, da a conocer que el pensamiento lateral se utiliza cuando se genera muchas ideas distintas, originales y creativas sin importar que estas sean irreales y hasta absurdas, permitiendo explorar y buscar rutas desconocidas rompiendo patrones convencionales de pensamiento, donde no importa que muchas de ellas sean irreales y hasta absurdas. La fantasía se convierte en la gran palanca para dar respuestas no convencionales (que esta fuera de lo establecido) a los problemas. Por ello, se llama pensamiento lateral, porque significa dirigir el pensamiento hacia un lado para encontrar diferentes percepciones, diferentes modos de entender las cosas, para encontrar soluciones más originales a los problemas.

El término de "pensamiento lateral" fue acuñado por Edward De Bono, por primera vez en su libro "The use of lateral Thinking" (1967). De Bono menciona que el pensamiento lateral tiene como objetivo principalmente la disgregación de los conceptos más o menos establecidos, para que pueda producirse su reestructuración automática. Así, manifiesta también que el uso y la práctica de las técnicas del pensamiento lateral permiten aumentar la capacidad creadora, además de constituir un estímulo para la concepción de nuevas ideas. Donde "el pensamiento lateral y el pensamiento vertical son complementarios" De Bono, E. (1986, p. 60). Y con relación a la solución de problemas cataloga los problemas en tres tipos:

- El primer tipo requiere para su solución más información o bien técnicas más eficaces de manejo de la información.

- El segundo tipo no requiere información adicional, sino una reordenación de la información disponible, es decir, una reestructuración perspicaz.
- El tercer tipo es menos definido. El problema consiste precisamente en la ausencia de problema. La situación en su forma actual es lo bastante adecuado como para no exigir de forma imperativa una optimización, es decir, sus cualidades moderadas actuales bloquean la visión de sus cualidades óptimas posibles. La cuestión cosiste en apercibirse de que hay un problema, reconocer la posibilidad de perfeccionamiento y definir esta posibilidad como un problema concreto.

Para Edward De Bono el primer tipo de problema puede solucionarse a través del pensamiento vertical. El segundo y tercero requiere las técnicas del pensamiento lateral. Esto lo menciona en su libro pensamiento lateral (1986, p. 69). En el mismo, también hace alusión al esfuerzo deliberado de buscar alternativas y no contentarse con un pequeño número de ellas.

Las concepciones que plantea De Bono para el pensamiento lateral en la solución de problemas, ayuda a solventar la necesidad de favorecer este tipo de pensamiento. Pero en la presente investigación, como se mencionó en un principio, se utilizó el término que plantea J.P. Guilford (1950), que es el pensamiento divergente que implica las características del pensamiento lateral. Puesto en diferentes revisiones bibliográficas el pensamiento divergente o lateral son sinónimos. Rescatando de esta manera: "El llamado pensamiento divergente o lateral surge del hemisferio derecho del cerebro que es analógico, atemporal y a secuencial, o sea que no sigue un esquema fijo para llegar a la resolución de un problema".

Con el conocimiento de los términos empleados por De Bono, seguidamente se dan a conocer los términos empleados por J.P. Guilford para los tipos de pensamiento.

2.1.10.3 Pensamiento Convergente

El pensamiento convergente, suele ser llamado por otros autores como lógico, convencional, racional o vertical debido a que se mueve buscando una respuesta determinada o convencional, es "cerrado" lo que implica la restricción de las posibilidades y la producción de la única respuesta a los problemas que por lo general suelen ser conocidos, según Aguirre, R. (2008, p. 16).

2.1.10.4 Pensamiento Divergente

Como lo concibe Aguirre, R. (2008, p. 16) el pensamiento divergente a diferencia del pensamiento convergente, se mueve en varias direcciones en busca de la mejor solución para resolver problemas a los que siempre enfrenta como nuevos, es "abierto" al requerir la producción del mayor número de respuestas a problemas, respuestas apropiadas más que una única correcta. También, comenta que la característica importante de este tipo de pensamiento es su desvinculación de patrones preestablecidos, lo que permite a las ideas fluir. Y haciendo referencia a Guilford comenta que el pensamiento divergente constituye un importante factor de la creatividad, y que éste se halla en la raíz de una forma brillante y original de resolver problemas. En el artículo "Creativity and Cognition: Producing Effective Novelty" (1999) citado por Aguirre, R. (2008, p. 16) Guilford sostiene que el pensamiento creativo es divergente.

El conocimiento, de lo que implica el pensamiento divergente, ayuda a concebir el mismo para la presente investigación como el estilo de pensamiento que permite pensar en muchas respuestas posibles para un problema, generando ideas para desarrollar la creatividad. Siendo así, las características o aptitudes que presenta el pensamiento divergente según J.P. Guilford citado en Del Carpio, M. (2004, p.43), Consolo, M. (2005, p. 24), Flores, M. (2004, p.136) y De La Torre S. (1995, p. 22) son la fluidez, la flexibilidad, originalidad y elaboración. Por lo que recomiendan que el educador deba enseñar estas características al educando para resolver problemas con ideas renovadoras y respuestas no habituales.

"Recién así se puede decir que se está incentivando al educando a desarrollar su habilidad creativa". De acuerdo con Consolo, M. (2005 p. 24).

Y para tener una concepción más clara de lo que implica las cuatro características del pensamiento divergente, se describe cada una de ellas. Las mismas, se elaboraron a partir de las definiciones que se presentan para este tipo de pensamiento; citando a J.P. Guilford (1950) como el que establece las características que tiene el pensamiento divergente: Fluidez, Flexibilidad, Originalidad y Elaboración.

- **Fluidez**

La fluidez es la producción de muchas ideas o soluciones de un problema específico. Consiste, en gran medida, en la capacidad de recuperar la información del caudal de la propia memoria y se encuentra dentro del concepto histórico de recordación de información aprendida. La fluidez es la capacidad que tienen los educandos para generar la mayor cantidad de ideas, es decir, se manifiesta por el número de soluciones o repuestas a un problema social o cotidiano con respecto de un número de personas.

- **Flexibilidad**

Se refiere a generar opciones, aceptar las ideas de los otros, seleccionar ideas para resolver un problema a partir de un conjunto de posibilidades; es la capacidad de transformar la información y adaptarla ingeniosamente a usos nuevos, produciendo diversas respuestas de categorías. La principal diferencia entre flexibilidad y fluidez es que esta última, tiene como base la idea, mientras que la flexibilidad, adapta una idea al momento histórico cultural y la transforma de una idea ingeniosa.

- **Originalidad**

Se da al encontrar soluciones únicas y novedosas a los problemas. Se refiere a la solución o hecho realizado, que sea inédito, nuevo, diferente, innovado, inventado,

transformado. El rango inconfundible de la originalidad es la rareza o carácter singular de las asociaciones. Esta originalidad es totalmente única cuando el educando realiza algo inédito para sus ojos. Si hablamos en forma global, ese algo inédito, cosa hecho o problema, no basta que sea único para quien lo realiza, es la sociedad quien dirá si lo realizado es creativo o no.

- **Elaboración**

En especial desde el aporte De La Torre S. (1995, p.25), se entiende la elaboración como el que permite imaginar los pequeños pasos que han de darse para verificas un plan propuesto. Donde se dice que el profesor tiene posibilidades de sugerir múltiples actividades en este sentido, dentro de su materia. Incluso plantearlo como método de estudio. Así, la elaboración se concibe cuando se puede percibir deficiencias, redefinir ideas, incluir muchos detalles. En sí, se indica que es el grado de desarrollo de ideas producidas.

2.2 MARCO LEGAL

Para tener un conocimiento reglamentado de lo que implica el presente tema de investigación, se hace relevancia a las bases y fines de la anterior Reforma Educativa (Ley Nº1565) como a la nueva Ley de Educación "Avelino Siñani y Elizardo Pérez", (Ley Nº 070).

2.2.1 La Reforma Educativa Ley Nº1565

La Reforma Educativa hace referencia a la creatividad tanto en sus bases, fines como en sus objetivos, donde se menciona que la educación tiene que "incentivar y estimular la creatividad en los hombre y mujeres, desarrollando actitudes y aptitudes hacia el arte, la ciencia, la técnica y la tecnología, de manera que puedan encarar, creativa y eficientemente, los desafíos del desarrollo local, departamental y nacional. De igual modo se tiene que desarrollar capacidades y

competencias, que permitan la expresión del pensamiento, a través de la lectura y escritura y por el pensamiento lógico mediante la matemática, como bases del aprendizaje progresivo para el desarrollo del conocimiento, el dominio de la ciencia y la tecnología, el trabajo productivo y el mejoramiento de la calidad de vida."

En consecuencia, la Reforma Educativa resalta la importancia de la creatividad que se desarrolla en su organización curricular, más precisamente en la educación formal en su nivel primario, en el ciclo de Aprendizajes Aplicados, el mismo esta destinado al aprendizaje de conocimientos científico tecnológicos habilidades técnicas elementales en función de las necesidades básicas de la vida en el entorno natural y social.

Al tener conocimiento de la base legal sobre la creatividad se favoreció a la misma en el pensamiento divergente, mediante la aplicación de la *Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos* en estudiantes de segundo de secundaria.

Con respecto al enfoque de la resolución de problemas, en dicha Ley; según el Programa y Planes de Estudio del nivel preescolar y Primario, Citados en Perales, M. (1999 p. 88), se proponen la enseñanza de la matemática para que los niños y niñas del país:

- Desarrollen diferentes formas de pensamiento (lógico, creativo, divergente, etc.
- Adquieran herramientas útiles que permitan analizar, en forma cuantitativa aspectos de su realidad.
- Enfrenten, planteen y resuelvan situaciones problema, tanto de su vida cotidiana como netamente matemáticos

  Desarrollen la capacidad de aprender más matemática.

2.2.2 Ley de Educación Nº 070 "Avelino Siñani y Elizardo Pérez".

Esta nueva Ley de Educación en sus fines y objetivos se establece "Formar integral y equitativamente a los habitantes del Estado Plurinacional en función de sus necesidades mediante el desarrollo armonioso de todas las potencialidades y capacidades, físicas, intelectuales, afectivas, culturales, artísticas, deportivas, creativas y espirituales; valorando y respetando las diferencias y semejanzas".

Teniendo conocimiento de este punto en su forma legal, se dio mayor importancia en el presente estudio, al desarrollo de las potencialidades creativas que incluye el pensamiento divergente, de acuerdo con Guilford; en estudiantes del segundo nivel de secundaria. Éstos según la estructura de la organización curricular de la nueva Ley educativa, se encuentran en el subsistema de educación regular inclusiva, específicamente en la educación comunitaria vocacional (primaria), en la avanzada vocacional. La cual presenta en sus objetivos udesarrollar principios y valores ético-morales con pensamiento crítico, reflexivo y propositivo, y un conjunto de capacidades, destrezas físicas, educación artística, técnica-tecnológica, lógico-matemática y lingüística, relacionadas a las actividades productivas que favorezcan procesos permanentes de construcción de aprendizajes con sensibilidad social". Por tanto, al aplicar dicha estrategia de aprendizaje, se contribuye a los objetivos que pretende la nueva ley de educación, en los estudiantes objeto de estudio.

2.3 MARCO CONTEXTUAL

Considerando el principio ético de confidencialidad y a pedido de la institución, en el presente marco contextual no se hace referencia específica de la estructura en la misma. Y solo se hace referencia a datos externos, que son expuestos a continuación.

1. **Nombre de la Institución**

   Colegio "Hermann Gmeiner" de Aldeas Infantiles S.O.S.

2. **Fecha de Creación**: 1980 en La Paz

3. **Antecedentes Históricos**

Producto de una iniciativa personal Hermann Gmeiner construye en 1949 la primera Aldeas Infantiles SOS en, Austria, con la firme convicción que todo niño debe crecer con una familia estable. Es a partir de entonces, y gracias a la voluntad de servicio, que alrededor del mundo se empiezan a fundar otras Aldeas Infantiles SOS que trabajan con el único afán de brindar un hogar para aquellos que por distintas razones lo perdieron. Recibiendo así, los niños y niñas que integran dicha organización atención médica, educación, apoyo en lo que se refiere a su desarrollo humano y espiritual, además, y por sobre todo mucho amor. La base educativa de Aldeas Infantiles SOS esta conformada por cuatro pilares pedagógicos concebidos por Hermann Gmeiner como son la Maternidad, la Hermandad, el Hogar y la Integración, en ésta supone una integración entre los niños y la sociedad, mediante el acceso de los niños y niñas de Aldeas a escuelas que ofrece la comunidad en donde se encuentra la misma.

Los colegios "Hermann Gmeiner" se construyen en aquellos lugares con insuficiente número de centros educativos cercanos a las Aldeas Infantiles SOS. Esto debido a que, esta organización tiene como uno de sus objetivos brindar una educación que permita una interrelación activa con la comunidad a la que pertenece la escuela. En Bolivia cuentan con dos escuelas Hermann Gmeiner: una Santa Cruz y otra en La Paz. También Aldeas Infantiles SOS, en nuestro territorio, se expanden a través de proyectos brindando servicios a la comunidad, como por ejemplo los Jardines Infantiles, Residencias Juveniles, Centros Sociales, las Escuelas Hermann Gmeiner y los centros de Formación Técnica SOS.

4. Filosofía Institucional

a) **Visión.-** Niños y niñas con capacidades críticas, autónomas e independientes, con valores éticos capaces de enfrentar y resolver de forma creativa problemas presentes y futuros en beneficio de su familia y de su comunidad.

b) **Misión.-** Formar personas líderes comprometidas con el país.

c) **Objetivos.-** Constituir una acción educativa integral de calidad con la participación plena de la comunidad.

d) **Principios:**

- Calidad y excelencia educativa integral
- Pensar en forma creativa y analítica
- Capacidad de trabajar en equipo:

  Aprender jugando
  Aprender haciendo
  Aprender produciendo

5. Infraestructura:

El colegio "Hermann Gmeiner" presenta la infraestructura de acuerdo a las necesidades de la educación que imparten, teniendo así: 2 salas Montessori, 16 aulas con capacidad para 24 alumnos, taller de cerámica con horno y torno, biblioteca- sala de proyección, sala de computación, salón de teatro, área de deportes con equipamiento, equipos audiovisuales, consultorio médico y dental.

6. Estructura

El colegio SOS "Hermann Gmeiner" depende de Aldeas Infantiles SOS, una organización privada, un movimiento mundial sin fines de lucro, independiente de toda orientación religiosa, política o racial comprometida con todos los niños y fundamentalmente con los menos privilegiados.

Según el colegio SOS Hermann Gmeiner en el área científico humanístico cuentan con un personal docente calificado. En el área de expresión, valores y creatividad se encuentran profesionales del arte y la cultura, deportes y artesanía. También, por las características y el modelo que el colegio sustenta, generan procesos educativos comunitarios que contribuyen a una educación participativa, democrática e integral para un pleno desarrollo humano y ciudadano. Y como parte fundamental de su acción educativa y en la tarea de construir la Escuela-Comunidad brindan:

- servicios de salud: consultorios médico y dental como programas de educación y prevención en salud.
- capacitación comunitaria: seminarios, talleres y escuela de padres
- servicios educativos: biblioteca, sala de computación e internet.
- servicios culturales: actividades recreativas, artísticas y creativas a través del espacio cultural y recreativo.

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se aplicó en el presente estudio es de tipo explicativo, pues existe una relación de causa y efecto de las variables introducidas y manipuladas en el fenómeno de estudio, de acuerdo con Hernández, R. y otros (2003, p. 126) "su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da este, o por qué se relacionan dos o más variables". Lo que permitió formar un grupo experimental y otro de control; sometiendo a la primera la variable dependiente e independiente, en la misma se aplicó la Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos; y en el segundo, solo se administró la variable dependiente (el pre test y pos test).

3.2 Diseño de Investigación

La investigación se caracteriza por ser un diseño experimental, "un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador" según Hernández, R. y otros (2003, p. 188). Este diseño experimental es de tipo cuasi experimental, puesto que, "los cuasi experimentos permiten ejercer control, manipular la variable independiente y medir la variable dependiente, pero el experimento se aplica a grupos naturales. El experimentador no asigna al azar ni

empareja a los sujetos en los grupos. Estos grupos ya están formados antes del experimento, son grupos intactos". Según la clasificación que realizan Campbell y Stanley (1973) citado en Tintaya, P. (2008, p.167). Siguiendo esa línea, la muestra ya estaba dividida en dos grupos; el grupo experimental y el grupo control. A los cuales se administro un pre test y pos test. De manera que al comparar los resultados de ambos grupos, se conoció el efecto que tuvo la aplicación de dicha estrategia de aprendizaje.

El Diseño de la investigación quedo representado de la siguiente manera donde:

Tabla Nº3
Diseño de la Investigación

G1= grupo experimental	**G2=** grupo de control
O1= Pre test al grupo experimental	**O3=** Pre test al grupo control
X=Tratamiento al grupo experimental	**----** = ausencia del tratamiento
O2 = Pos test al grupo experimental	**O4 =** Pos test al grupo control

G1	**O1**	**X**	**O2**
G2	**O3**	**-----**	**O4**

Fuente: Adaptado de Hernández al 2006

3.3 Método de Investigación

La presente investigación se lo enfoca desde un método deductivo-analítico, donde el primero permite a la investigación según Münch, L. (2003, p.15) "obtener conclusiones particulares a partir de una ley universal" y la segunda, lo analítico, "distingue los elementos de un fenómeno y se procede a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado." Siendo así, ésta metodología permitió conocer la causa y efecto dela aplicación de la estrategia de aprendizaje propuesta; como los aspectos generales que se presentan dentro de un fenómeno, en este caso el educativo.

3.4 Sujetos de la Investigación

3.4.1 Población

Estuvo conformada por los estudiantes de segundo de secundaria del colegio "Hermann Gmeiner" en sus dos paralelos A y B, gestión 2011. Donde el paralelo "A" contó con 26 estudiantes y el paralelo "B" con 24; teniendo así, una población total de 50 estudiantes, entre hombres y mujeres de 13 y 14 años. Estos estudiantes proceden tanto de la institución de Aldeas Infantiles S.O.S. como de otras comunidades, en su mayoría cercana al colegio, el cual ofrece las mismas oportunidades de formación a todos sus estudiantes.

Tabla Nº 4
Población: Estudiantes del Segundo Nivel Secundaria

Paralelos	Nº de Hombres	Nº de Mujeres	Total
Paralelo "A"	11	15	26 estudiantes
Paralelo "B"	10	14	24 estudiantes
		Población total	50 estudiantes

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Muestra

La muestra que se utilizó, de acuerdo al método aplicado para el presente estudio, fue de tipo no probabilística, debido a que "la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra" según Hernández (2003, p.305). Por lo cual, el procedimiento para la elección de los sujetos de la muestra dependió del investigador del presente estudio. Así, la muestra estuvo conformada por los dos paralelos del segundo de secundaria; debido a que ambos presentan cantidades pequeñas de estudiantes; teniendo un total de 50 estudiantes como parte de la muestra. Esto hizo posible la participación de todos los estudiantes del segundo de secundaria, ya sea como parte del grupo experimental o del grupo control.

3.5Instrumentos de la Investigación

3.5.1.1 Finalidad del Instrumento

El instrumento aplicado tuvo como finalidad conocer el desarrollo del pensamiento divergente en la resolución de problemas matemáticos. El mismo, permitió conocer la influencia de la resolución de problemas matemáticos en dicho pensamiento; aplicándolo antes del experimento en los dos grupos de la muestra (de estudio o experimento y el de control) como al final del mismo.

3.5.2 Estructura del Instrumento

El instrumento está estructurado por cuatro sub variables que ayudan a medir el pensamiento divergente, los mismos presentan las características, según J. P Guilford, en la creatividad; la fluidez, la flexibilidad, la originalidad y la elaboración.

Su dimensión hace alusión a la particularidad que cada una presenta; estos son cuatro para cada sub variable. De modo que los indicadores responden a cada dimensión, estos marcan el logró que se obtuvo al resolver los diferentes problemas propuestos. Y finalmente, se presentan los ítems para cada subvariable del pensamiento divergente. Donde la primera subvariable presenta dos tipos de problemas a resolver, la segunda tres problemas, la tercera dos y la última igual tres problemas propuestos. Esta diferencia, en la cantidad de problemas, es por el mayor beneficio que pueden lograr en el pensamiento divergente. De acuerdo como sostienen Christensen, Merrifel y Guilford citados en Flores, M. (2004, p.p. 136)"la fluidez responden al número de respuestas, puede existir alguna puntuación; la flexibilidad, agrupa las respuestas en clases o categorías; la originalidad, a través de las respuestas raras pero acertadas y la elaboración, es el grado de desarrollo de ideas producidas. Es la mejora de la cosa, hecho, idea, o problema". (Ver Anexo 1)

3.5.3 Validez del Instrumento

El instrumento, de la presente investigación se validó, en un primer momento, por medio de los jueces expertos en la materia de Matemática, como ser: la Lic. Ana Espejo, profesora en matemáticas, la cual trabajó en la elaboración de libros para la Reforma Educativa y para la Editorial Santillana; el Profesor en Matemáticas y Física Paul Romero Sandoval (ver carta de validación en Anexos). A los mismos se les presentaron los problemas propuestos para la variable dependiente. Considerado en el diseño experimental que presenta esta investigación, que es de tipo cuasi experimental. También, se obtuvo la guía del Dr. Hno. José A. Diez de Medina, para seleccionar algunos problemas para la propuesta de la estrategia aplicada.

Según Tintaya, P. (2008, p.221). "Los instrumentos de investigación deben ser válidos o validados; deben ser organizados y definidos a través de una previa aplicación o de un estudio piloto". Dicha prueba, en un segundo momento se la validó, mediante la aplicación de una prueba piloto; ésta se la realizó en el colegio San Antonio de Padua, a estudiantes de 2do "C" de Secundaria, lo que también permitió corregir la prueba. Estos sujetos de la prueba piloto, presentaban características similares a los de la muestra, de estudio; como ser su edad (entre 13 y 14 años) y ambos estaban conformados por grupos mixtos.

3.5.4 Confiabilidad del Inst mento

La confiabilidad del instrumento, se lo realizó a través del método de mitades partidas, pues éste como se menciona en Hernández, S. y otros. (2003, p.354), requiere sólo una aplicación de la medición. Este método permite que el conjunto total de ítems se pueda dividir en dos mitades y poder comparar los resultados de ambas. De modo, que si el instrumento es confiable, las puntuaciones de ambas mitades deben estar muy correlacionadas. Considerando las características de éste método, se lo aplicó en una prueba piloto, donde la correlación obtenida fue de 0, 96. Lo que implica una alta correlación en las puntuaciones de los ítems, que presenta el instrumento, es decir, el instrumento que de medición que se aplicó es confiable. (Anexo 3)

3.5.5 Forma de Aplicación

Considerando que la aplicación de las pruebas "es otra técnica de investigación muy importante para determinar y registrar información". Según Tintaya, P. (2008, p. 230). El pre test y pos test se lo aplicó al principio como al final de la presente investigación, en los sujetos del experimento; al grupo experimental y al grupo de control. En un tiempo aproximado de una hora y media, en el aula de la materia de matemáticas.

3.5.6 Forma de Calificación

Los diferentes problemas presentados a los sujetos de estudio, se calificaron de acuerdo a un medidor de nivel, mediante la escala Likert, puesto que se asigna un valor numérico a la escala propuesta, como se menciona en Hemández, R. (2003, p. 368); lo que permitió obtener los resultados de los estudiantes, al resolver los problemas matemáticos. Se expone a continuación el detalle de la escala:

Tabla Nº 5
Parámetros de Calificación

Escala	Valor Numérico	Interpretación
No logrado	0	El estudiante no intento resolver el problema, (hoja en blanco) o que por alguna razón no pudo resolver el mismo
Por lograr	1	Implica que el estudiante no resolvió el problema de la forma esperada o no cumplió con las condiciones del mismo, pero hizo procesos (esfuerzos) para tratar de lograrlo.
En desarrollo	2	Cuando el estudiante se encamina o muestra "pasos" para lograr resolver el problema. De manera este acorde a las condiciones del problema planteado.
Logrado	3	Manifiesta que el estudiante pudo realizar todos los procesos o pasos como al cumplir con las condiciones del problema propuesto.

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla Nº5 la escala adaptada para la calificación va de forma ascendente, es decir, del valor cero hasta el tres. Así, el valor de 0 corresponde a la escala no logrado, el valor de 1 al por lograr, el valor 2 en desarrollo y el 3 al logro de la resolución del problema; cada uno tiene su correspondiente interpretación como se observa en la anterior tabla.

Una vez realizada la calificación de la escala, se prosiguió a un vaciado de datos para analizar y hallar el nivel al que lograron llegar los estudiantes con respecto a sus medias obtenidas en la administración del instrumento. En la siguiente tabla se detalla los tres niveles que se utilizaron como el valor designado para la variable.

Tabla Nº 6
Nivel con Relación al puntaje por Variable

Nivel	Variable Dependiente
Alto	20-30
Medio	10-20
Bajo	0-10

Fuente: Elaboración propia

Los niveles para medir los resultados a los cuales llegaron los estudiantes fueron: nivel alto, nivel medio y nivel bajo, con relación a los valores que se determinó para la variable a medir. Así, el nivel bajo tuvo un valor de 0 a 10, el nivel medio con un valor de 10 a 20 y el nivel alto de 20 a 30.

3.6 Hipótesis

La hipótesis que se plantea para el presente tema de investigación es:

La aplicación de la estrategia de aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos favorece el pensamiento divergente de los estudiantes del segundo "A" del nivel secundario de la Unidad Educativa "Hermann Gmeiner"

3.6.1 Definición de Variables

3.6.1.1 Variable Independiente

Estrategia de Aprendiza e "Brillante"

La estrategia de aprendizaje es entendida como "procedimientos (conjuntos de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada en intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas, según Díaz barriga, Castañeta y Lule 1986; Gaskins y Elliot 1998 citado en Díaz, F. y Hernández, G. (2005, p . 234). Partiendo de esta concepción, se añade el término "Brillante" debido a que los problemas propuestos, permiten al estudiante manifestar ideas inusuales o diferentes al resolver problemas matemáticos, en la asignatura de matemáticas.

3.6.1.2 Variable Dependiente

Pensamiento Divergente

El pensamiento divergente según J.P. Guilford (1959, 1967) citado en Del Carpio (2004, p. 42), es el tipo de pensamiento que se mueve en muchas direcciones posibles, lo que permite contribuir a la resolución de problemas de forma creativa. Al trabajar sobre sus características: la fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración. Estas son las que se trabajaron en el presente estudio, al resolver problemas matemáticos.

- **Variable Independiente: Estrategia de Aprendizaje "Brillante"**

Sub variable	Dimensión	Indicador	Ítem
Juegos matemáticos	Razonamiento	-Genera ideas nuevas activando el razonamiento.	1,2,3
	- Destreza	-Combina habilidades (numérica-visual de mucha rapidez y concentración) para la resolución de problemas.	4,5,6
	- Investigación	-Amplia la actividad creativa del conocimiento.	7,8,9,10,11
Habilidad del Pensamiento Matemático	-Organización	-Realiza diferentes procesos para alcanzar la solución esperada.	12,13,14,15
	-Inferencia	-Construye información nueva a partir de un conjunto de información que reconoce.	16,17,18
	- Ensayo y Error	-Desarrolla actividades en la resolución de problemas que se presentan cotidianamente	19,20,21
	-Modelización	-Manifiesta habilidades en el proceso de resolver problemas	22,23,24,25
Razonamiento divergente	-Ingenio	Busca la información implícita en el enunciado	26,27,28,29,30,31,32 ,3334,35
Proceso Básicos de Pensamiento	-Analogías	-Relaciona atributos semejantes sean de palabras o de figuras.	36,37
	-Clasificación	-Organiza los objetos de un conjunto en clases de acuerdo con un criterio previamente definido.	38,39
	-semejanzas	Estable características idénticas o similares de objetos u otros.	40,41

Sub Variable	Dimensión	Indicador	Medidor	Escala	Ítem
FLUIDEZ	Opciones	Propone lluvia de ideas para resolver problemas en menor tiempo	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	1,2
	Respuestas	Manifiesta varias soluciones a un problema matemático cotidiano.	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	1,2
	Conocimientos previos	Recurre a sus conocimientos previos sobre matemática para manifestar sus ideas o respuestas.	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	1,2
	Facilidad	Exhibe su agilidad en la solución de problemas planteados	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	1,2
FLEXIBILIDAD	Idea ingeniosa	Relaciona otros valores de la misma variable, para resolver el problema.	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	3,4,5
	Transferencia	Adapta sus conocimientos en función del problema	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	3,4,5
	Orden	Ordena los datos presentes, en el enunciado del problema, en categorías.	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	3,4,5
	Adaptación	Acomoda una idea con relación a las condiciones del problema	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	3,4,5

ORIGINILIDAD	Soluciones novedosas	Establece respuestas novedosas ante problemas matemáticos con respecto a su grupo de referencia.	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**6,7**
	Respuesta diferente	Busca otros caminos para dar respuesta a los problemas planteados	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**6,7**
	Respuesta Singular.	Manifiesta su imaginación, fantasía, inventos para resolver problemas.	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**6,7**
	Observación Inédita.	Comunica sus respuestas ante los problemas	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**6,7**
ELABORACION	Producción de ideas	Formula suposiciones para llegar a la solución de los problemas	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**8,9,10**
	Producción de respuestas	Utiliza diferentes materiales para dar solución al problema	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**8,9,10**
	Producción detallada	Representa el problema mediante la elaboración de dibujos, tablas, figuras o gráficos.	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**8,9,10**
	Redefinición de ideas	Percibe deficiencias, para mejorarlas y encontrar la respuesta esperada	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**8,9,10**

ORIGINILIDAD	Soluciones novedosas	Establece respuestas novedosas ante problemas matemáticos con respecto a su grupo de referencia.	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**6,7**
	Respuesta diferente	Busca otros caminos para dar respuesta a los problemas planteados	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**6,7**
	Respuesta Singular.	Manifiesta su imaginación, fantasía, inventos para resolver problemas.	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**6,7**
	Observación Inédita.	Comunica sus respuestas ante los problemas	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**6,7**
ELABORACION	Producción de ideas	Formula suposiciones para llegar a la solución de los problemas	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**8,9,10**
	Producción de respuestas	Utiliza diferentes materiales para dar solución al problema	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**8,9,10**
	Producción detallada	Representa el problema mediante la elaboración de dibujos, tablas, figuras o gráficos.	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**8,9,10**
	Redefinición de ideas	Percibe deficiencias, para mejorarlas y encontrar la respuesta esperada	Nivel	No logrado Por lograr En desarrollo Logrado	**8,9,10**

3.7 Procedimiento de Investigación

El procedimiento que se siguió en el presente tema de investigación fue:

- En un primer momento. Establecer el grupo de la muestra, según las características de la metodología determinada, para el presente estudio. Seguidamente se administró la variable dependiente (pre test); a los estudiantes tanto de los grupos experimentales como de control. Lo que permitió conocer el nivel de pensamiento divergente en la resolución de problemas matemáticos, en ambos grupos, con relación a los parámetros establecidos para su medición.
- En un segundo momento. Se aplicó la Estrategia de Aprendizaje c "Brillante" en la resoluión de problemas matemáticos, al grupo experimental. En la materia de matemáticas. Mientras que al grupo experimental no se le brindo ningún tipo de ayuda para trabajar este tipo de problemas propuestos.
- En un tercer momento. Después de la aplicación de dicha estrategia en el grupo determinado. Se procedió a administrar nuevamente la variable dependiente (pos test) en ambos grupos de investigación.
- Y en un último momento. Se calificaron los diferentes resultados obtenidos de la aplicación de dicha estrategia como de la administración de la variable dependiente (pre test-pos test); para su posterior análisis como interpretación. Lo que determinó la hipótesis planteada para la presente investigación.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS

4.1 Resultados e Interpretación

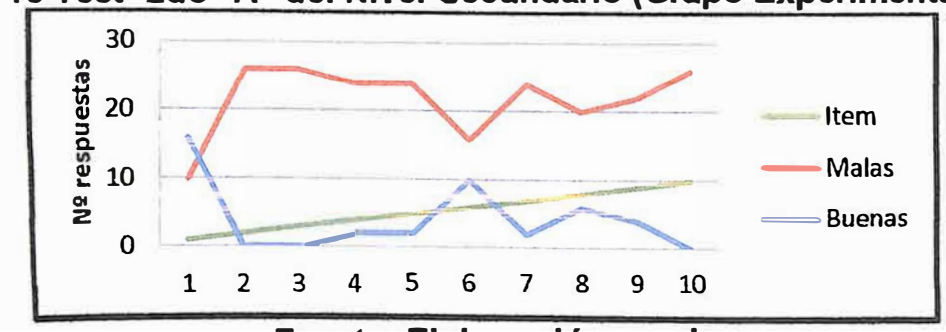
Una vez administrados el pre test como el pos test, tanto en los estudiantes del grupo experimental como del grupo control se procede analizar la información cuantitativa.

Para obtener los resultados y proceder al análisis de la información se tomó en cuenta el sistema Microsoft Excel, en el cual se introdujeron los resultados según la escala de calificación, para cada uno de los problemas propuestos en el instrumentó empleado; los mismo son expuestos a continuación.

4.1.1 El Pre Test

Al emplear el pre test a los estudiantes de la muestra, se pudo detectar el nivel que presentan al resolver problemas matemáticos. Estos problemas representaban las características del pensamiento divergente como ser: la fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración, en diferente medida. De esta manera, se dan a conocer los resultados que se obtuvieron al administrar dicha prueba.

Gráfico Nº 1
Pre Test- 2do "A" del Nivel Secundario (Grupo Experimental)



Fuente: Elaboración propia

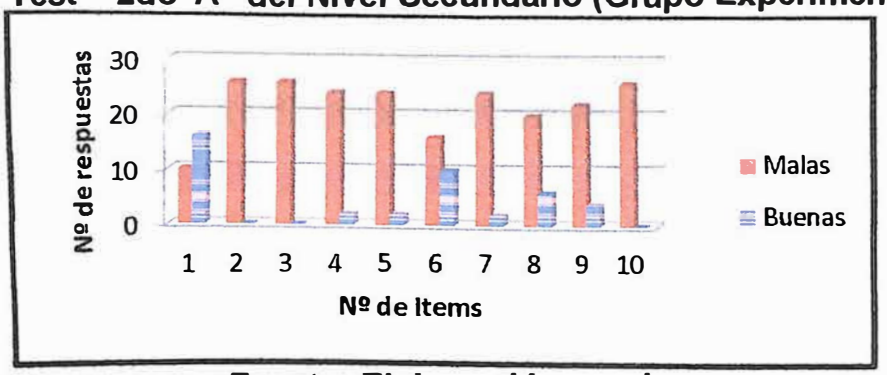
Análisis

Se puede apreciar en el anterior gráfico tres líneas de color que corresponden: a las respuestas en desacierto (malas), línea de color guindo y las respuestas acertadas (buenas) línea de color azul; estas con relación a la línea de color verde, que representan a los ítems, como al número de respuestas ubicadas en la parte izquierda del gráfico. Así, de los 26 estudiantes, para el primer problema 15 lo resolvieron; en cambio el segundo, tercero y décimo problema ningún estudiante pudo resolverlo; ya para el cuarto, quinto y séptimo 3 lo realizaron; el problema seis fue resuelto por 10 estudiantes, el ocho por 6 y el nueve por 4 estudiantes.

Interpretación

De esa manera, el gráfico Nº1 muestra que los estudiantes de 2do "A" del nivel secundario (en su mayoría), en la aplicación del pre test, obtuvieron un bajo desempeño al resolver problemas matemáticos, especialmente los problemas 2,3 y 1 0; que hacen alusión a la fluidez, flexibilidad y elaboración del problema.

Gráfico Nº2
Pre Test – 2do"A" del Nivel Secundario (Grupo Experimental)



Fuente: Elaboración propia

Análisis

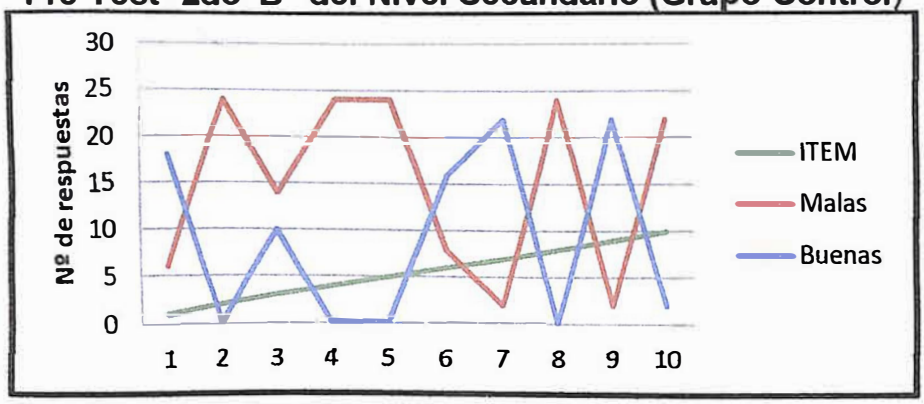
Otra apreciación de los resultados obtenidos en el pre test, del grupo experimental, se muestra en el gráfico de barras Nº 2. Así, la barra azul muestra la cantidad de respuestas buenas y la barra guinda el número de respuestas malas, estas con relación al número de respuestas dadas por los estudiantes, la cual se encuentra ubicada en la parte izquierda del gráfico, línea vertical y los ítems en la línea horizontal parte inferior del mismo.

Interpretación

De igual manera el anterior gráfico de barras, en el pre test al grupo experimental, da a conocer el nivel bajo que estos presentaron en la resolución de problemas matemáticos (barras guindas) con respecto al número de respuestas acertadas (barras azules). Donde los ítems 2, 3, y 1 O tuvieron mayores dificultades para ser resueltos, ya que ningún estudiante pudo resolverlos y, en cambio en los demás ítems existieron como mínimo dos estudiantes que los hicieron sobresaliendo el ítem uno, puesto que los resolvieron 15 estudiantes como máximo.

De acuerdo con la metodología, del presente trabajo de investigación, se administró el pre test a un grupo control, los mismos obtuvieron el siguiente resultado:

Gráfico Nº3
Pre Test- 2do"B" del Nivel Secundario (Grupo Control)



Fuente: Elaboración propia

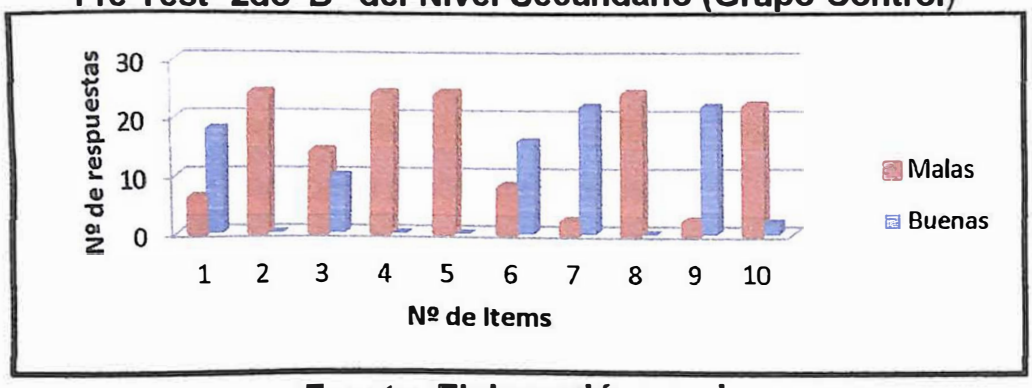
Análisis

El anterior gráfico presenta tres líneas de color, donde las respuestas en desacierto (malas) es la línea color guindo y las respuestas acertadas (buenas) línea de color azul y ambas se encuentran en relación a la línea de color verde (ítems) como al número de respuestas en la parte izquierda del gráfico. De esta manera, de 24 estudiantes 18 resolvieron el ítem uno; en cambio los ítems dos, cuatro, cinco y ocho no fueron resuelto por ningún estudiante; ya para el ítem tres lo hicieron 10, para el ítem seis lo resolvieron 16 y los ítem siete y nueve fue resuelto por 22 estudiantes.

Interpretación

Por lo tanto, el gráfico de barras Nº 3 exhibe un nivel alto en respuestas malas en comparación con el nivel bajo de respuestas buenas, las mismas hacen alusión a la resolución de problemas matemáticos. Donde los ítems 2, 4, 5 y 8 no pudieron ser resueltos por ningún estudiante, sin embargo los ítems ,7 y 9 fueron resueltos por 22 estudiantes. Así, estos estudiantes presentan relativamente un nivel bajo en cuanto a la flexibilidad pero un nivel alto en problemas de originalidad, y en la elaboración están regular puesto que en un problema, que presenta este ámbito, no resolvieron nada y en el otro mas de 20 estudiantes.

Gráfico Nº4
Pre Test- 2do"B" del Nivel Secundario (Grupo Control)



Fuente: Elaboración propia

Análisis

De igual manera, el antepuesto gráfico de barras, da a conocer la apreciación mencionada del pre test en el grupo control, donde las barras azules son las respuestas buenas y las guindas las malas, estas en relación al número de ítems como al número de respuestas, dadas por los estudiantes.

Interpretación

Las barras guindas muestran que los estudiantes de 2do "B" de secundaria, grupo control, en su mayoría no resolvió los problemas de manera correcta y las barras azules muestran que si lograron resolverlos .. Aunque un número considerable de estudiantes, más de 20, lograron resolver los ítems 7 y 9, en cambio los ítems 2, 4, 5 y 8 no fueron resueltos por ninguno de ellos.

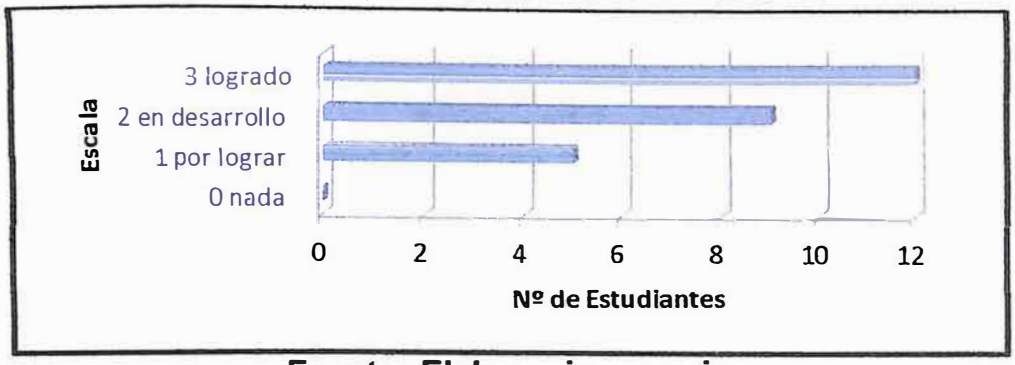
Otra apreciación de los baremos presentados en la administración del pre test, tanto al grupo experimental como al grupo control, se encuentra en que los estudiantes del 2do "B" de secundaria no presentan un nivel tan bajo en la resolución de problemas matemáticos como el 2do "A" de secundaria (gráficos Nº 1, 2, 3 y 4). Este resultado, permitió que las Estrategias de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos, se aplicase a estudiantes de 2do "A" del nivel secundario, grupo experimental, el cual ya se encontraba conformado. Los resultados que se obtuvieron de los diferentes problemas propuestos en el instrumento se dan a conocer en las siguientes gráficas.

4.1.2 Grupo Experimental

4.1.2.1 Resultados del Pre Test

El grupo experimental que estaba conformado por 26 estudiantes (paralelo "A"), en la administración del pre test, alcanzó los siguientes resultados con relación a la escala de calificación para cada problema propuesto.

Gráfico Nº 5
Resolución del Problema 1: La Estatura

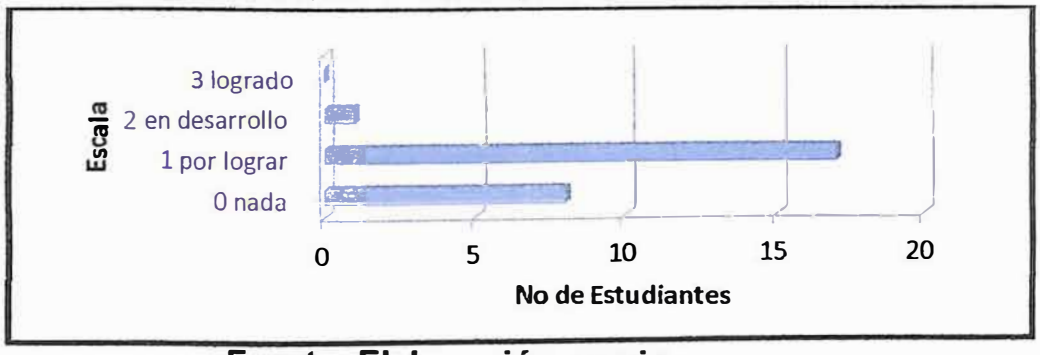


Fuente: Elaboracion propia

Análisis e Interpretación

El gráfico Nº 5 presenta los resultados del problema La Estatura, donde de los 26 estudiantes del grupo experimental 12 lograron resolver el problema, 9 se ubicaron en desarrollo y 5 en la escala por lograr. Lo que implica que la mayoría de los estudiantes pudo resolver el problema planteado sin problema y sólo cinco de ellos se fueron por caminos que no les llevaría a resolver el problema y el resto se encontraban en desarrollo para su cometido.

Gráfico Nº 6
Resolución del Problema 2: Los Cuatro Cuatros

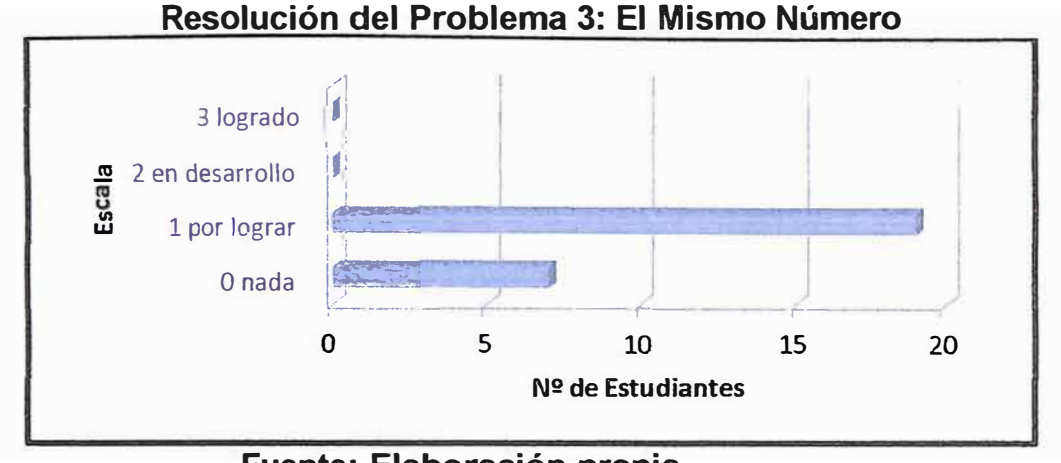


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se puede observar en el anterior gráfico que 17 estudiantes se ubicaron en la escala por lograr, 8 en la de nada y sólo 1 en la de desarrollo. De manera que la mayoría de los estudiantes en la resolución de éste problema presentaron mayor dificultad para poder resolverlo, aunque hicieron el intento para lograrlo de diferentes formas, pero no cumplía con las condiciones del mismo, puesto ningún estudiante logró realizarlo satisfactoriamente.

Gráfico Nº 7
Resolución del Problema 3: El Mismo Número

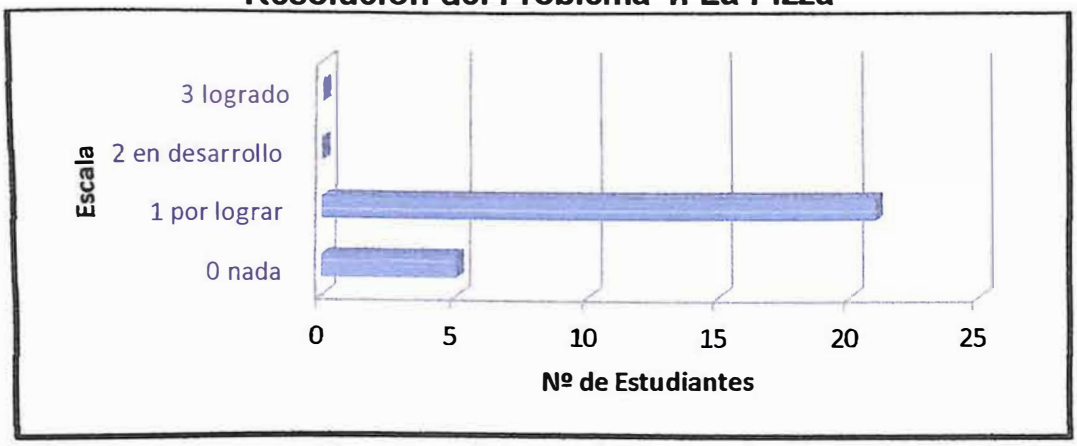


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El resultado que se presenta en el anterior gráfico hace alusión al problema El Mismo Número, donde 19 estudiantes se ubicaron en la escala por lograr y 7 en la de nada. Por lo que se interpreta que la mayoría de los estudiantes presentó dificultades para poder resolver el problema, puesto que ningún estudiante se ubicó en la escala en desarrollo y menos en la de logro; no consideraron las condiciones del mismo y otros ni siquiera intentaron realizarlo.

Gráfico Nº 8
Resolución del Problema 4: La Pizza

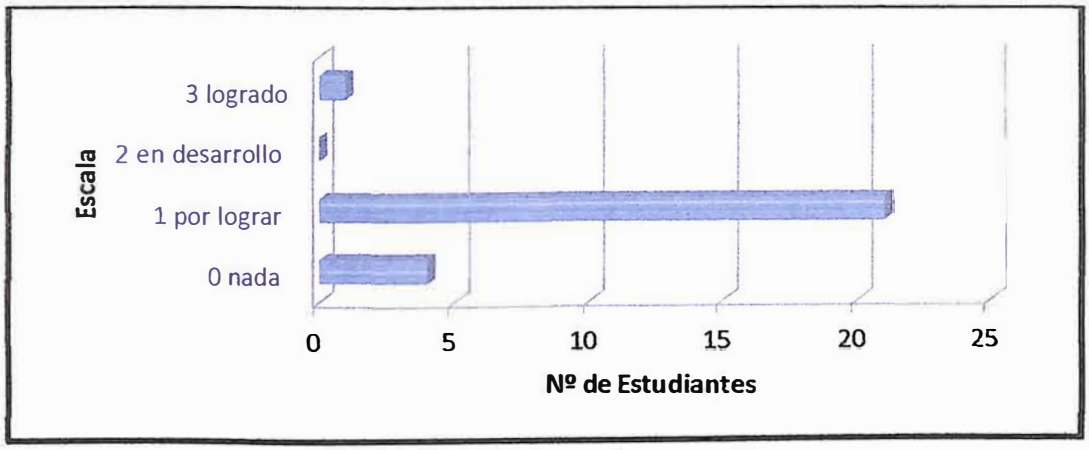


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El gráfico anterior presenta los resultados del problema La Pizza, donde 21 estudiantes se encontraron en la escala por lograr, 5 en la de nada y ningún estudiante alcanzó las escalas en desarrollo y de logró. De esta manera, la mayoría de los estudiantes presentó dificultades al resolver éste problema; aunque intentaron resolverlo pero no cumplían las condiciones del mismo.

Gráfico Nº 9
Resolución del Problema 5: La Herencia I

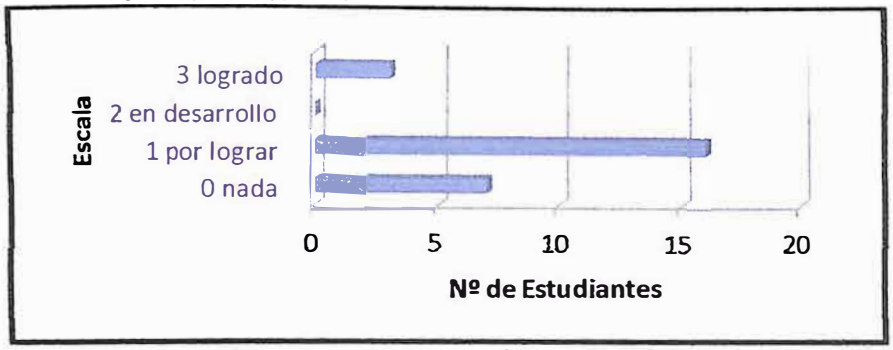


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se puede apreciar en el gráfico Nº 9 los resultados del problema La Herencia 1, donde 21 estudiantes se ubicaron en la escala por lograrlo, 4 en la de nada y 1 en la de logró, más aun ninguno en la de desarrollo. Por ello, los estudiantes en su mayoría mostraron dificultades para poder resolver esta clase de problemas aunque por lo menos intentaron resolverlo pero no cumpliendo las condiciones que implicaba el mismo.

Gráfico Nº 10
Resolución del Problema 6: Los Animales

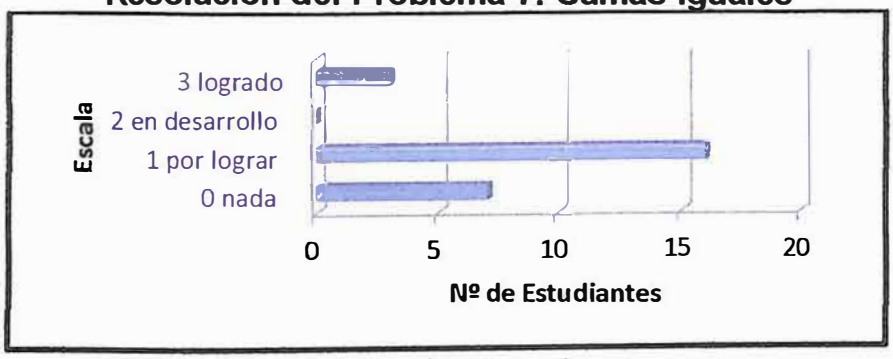


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El problema Los Animales muestra que de los 26 estudiantes a quienes se aplicó la prueba 16 se encontraron en la escala por lograr, 7 en la de nada y 3 en la de logro pero ninguno en la de desarrollo. De esta manera, los estudiantes en su mayoría, presentaron dificultades en la resolución de éste problema aunque intentaron resolverlo sin cumplir las condiciones que planteaba en su enunciado.

Gráfico Nº 11
Resolución del Problema 7: Sumas Iguales

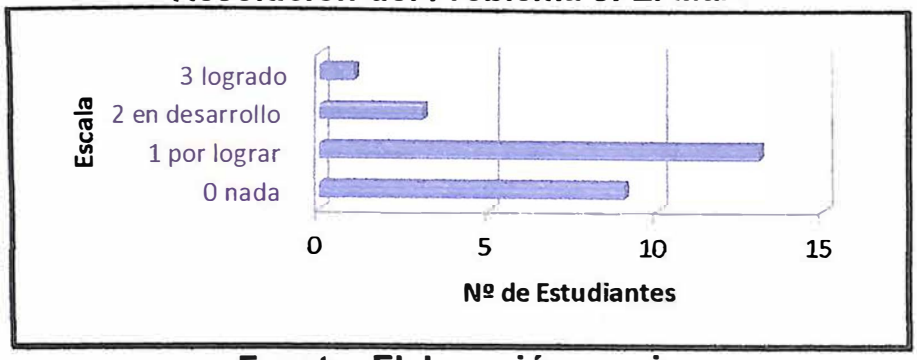


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El gráfico de barras Nº 11 presenta los resultados del problema Sumas Iguales, donde 16 estudiantes se encuentran en la escala por lograr, 7 en la de nada y 3 en la de logrado mientras que ninguno en la de desarrollo. Con relación a estos resultados, los estudiantes en su mayoría presentaron una gran dificultad para resolver éste problema puesto que ni siquiera se ubicaron en la escala de desarrollo para resolver el problema planteado.

Gráfico Nº 12
Resolución del Problema 8: El Maíz

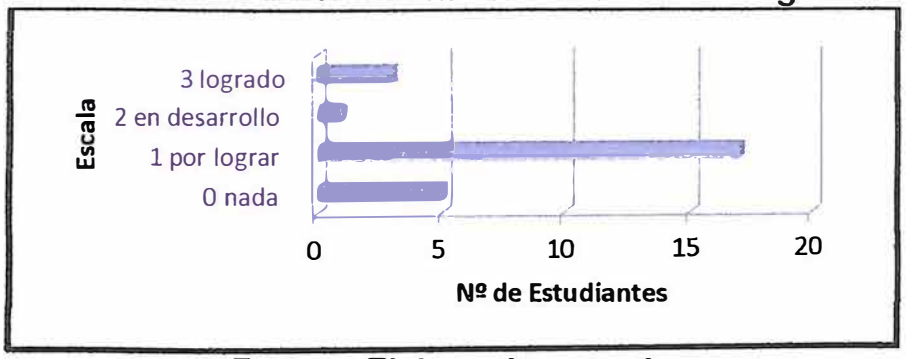


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se puede apreciar en el gráfico de barras el problema de El Maíz que 1 estudiante logró resolver el problema, 3 estuvieron en desarrollo para lograrlo mientras que 13 se ubicaron en la escala por lograr y 9 en la de nada. De manera que existieron pocos estudiantes que resolvieron el problema satisfactoriamente y una gran cantidad hizo el intento para realizarlo.

Gráfico Nº 13
Resolución del Problema 9: Las Jarras de Agua

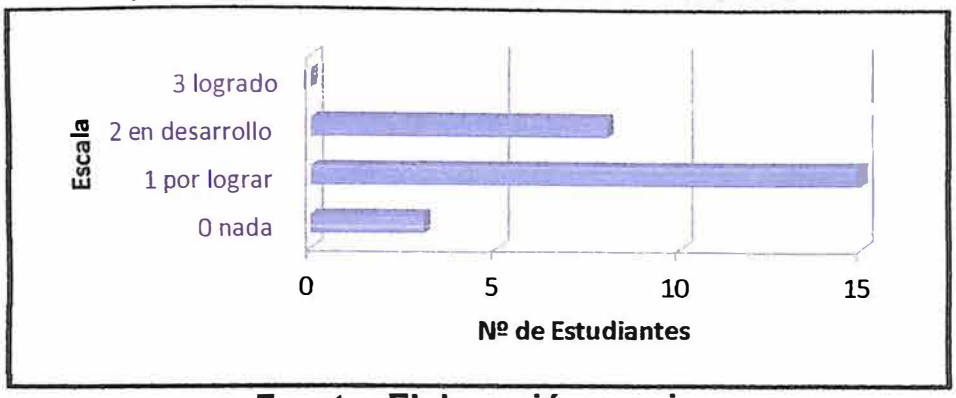


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se observa en el anterior gráfico el resultado del problema las Jarras de Agua donde 3 estudiantes lograron resolver el mismo satisfactoriamente 1 estuvo en ,desarrollo, mientras que 17 se ubicaron en la escala por lograr y 5 en la de nada. Así, se determinó que los estudiantes en su mayoría tuvieron dificultades al querer resolverlo; existiendo algunos que ni siquiera intentaron realizarlo.

Gráfico Nº 14
Resolución del Problema 10: La Herencia II



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

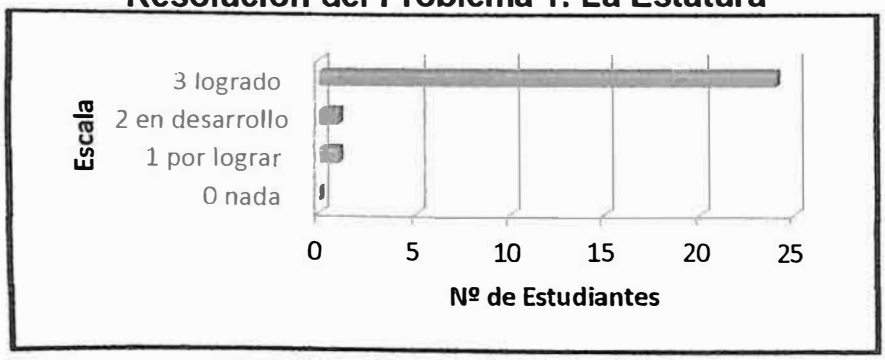
Los resultados del problema La Herencia II se aprecian en el anterior gráfico donde de los 26 estudiantes 8 se encontraron en desarrollo para resolverlo, 15 en la escala por lograr y 3 en la de nada. De igual manera la mayoría de los estudiantes mostraron dificultades al querer resolverlo, puesto que ningún estudiante logró realizarlo satisfactoriamente y la mayoría hizo el intento para tal cometido.

Con el conocimiento de los resultados del pre test seguidamente se muestran los resultados del pos test.

4.1.2.2 Resultados del Pos test

Una vez concluida la aplicación de la Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos se procedió a la administración del pos test en los estudiantes del grupo experimental (paralelo "A"), donde los resultados obtenidos se exponen a continuación.

Gráfico Nº 15
Resolución del Problema 1: La Estatura

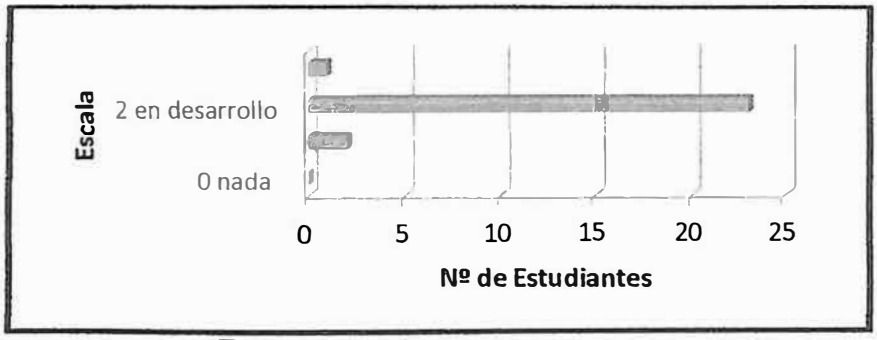


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Según el anterior gráfico del problema La Estatura, fue resuelto satisfactoriamente por 24 estudiantes mientras que 1 estudiante estuvo en desarrollo para lograrlo y sólo 1 estudiante se ubicó en la escala por lograr. Lo que implica que la mayoría de los estudiantes en la resolución de éste problema no presentaron grandes dificultades en su solución, ya que ningún estudiante no hizo nada para lograrlo, más al contrario casi todos lograron realizarlo.

Gráfico Nº 16
Resolución del Problema 2: Los Cuatro Cuatros



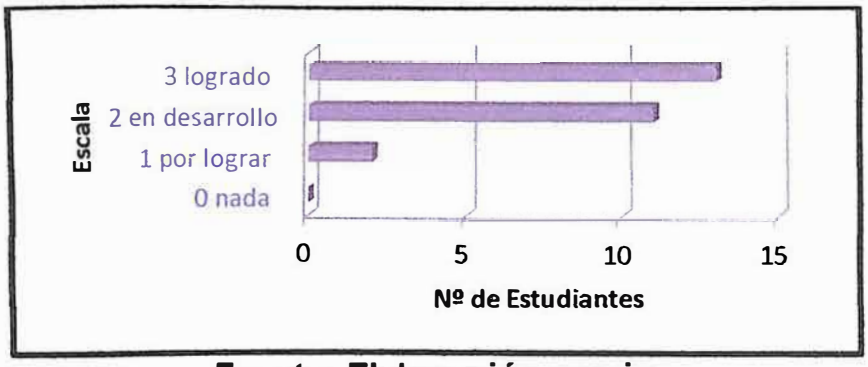
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El problema de Los Cuatro Cuatros tuvo los siguientes resultados, 1 estudiante lo resolvió satisfactoriamente, 23 estuvieron en desarrollo para lograrlo y 2 lo intentaron realizar pero ninguno no hizo nada para realizarlo. Por lo que una cantidad considerable de estudiantes casi logra resolver el problema; se

encontraban en desarrollo, es decir, éste problema se encaminaba a ser resuelto favorablemente.

Gráfico Nº 17
Resolución del Problema 3: El Mismo Número

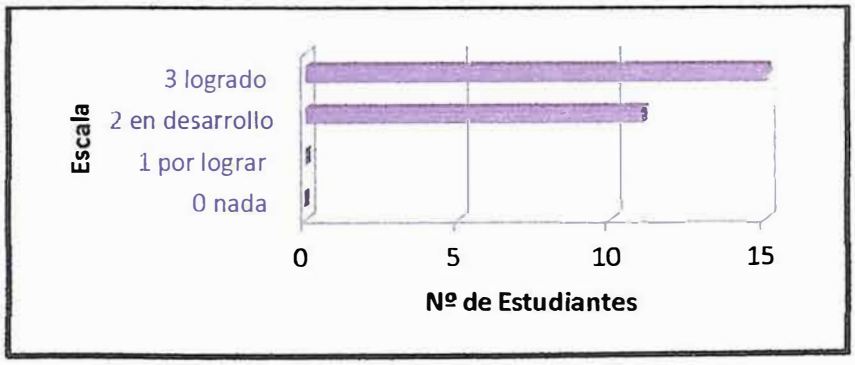


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El gráfico anterior muestra los resultados del problema El Mismo Número, donde fueron 13 los estudiantes que lograron resolver el problema, 11 estuvieron en desarrollo para tal cometido, 2 por lograrlo y ninguno no hizo nada para realizarlo. Con estos resultados se interpreta que los estudiantes en su mayoría no presentaron mayor dificultad en su resolución, ya que si bien no lograron llegar al resultado esperado por lo menos se encontraban en desarrollo para ello.

Gráfico Nº 18
Resolución del Problema 4: La Pizza



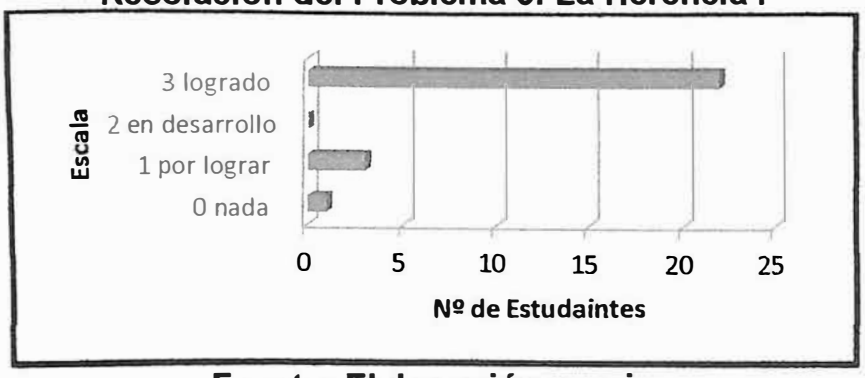
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Según el anterior gráfico fueron 15 los estudiantes que lograron resolver el problema satisfactoriamente y 11 los que se encontraron en desarrollo, mientras

que ninguno no hizo nada para realizarlo. Por lo que la mayoría de los estudiantes no presentó mayores dificultades al querer resolver éste problema; si bien no todos lograron resolverlo se encontraron en camino para tal cometido.

Gráfico Nº 19
Resolución del Problema 5: La Herencia I

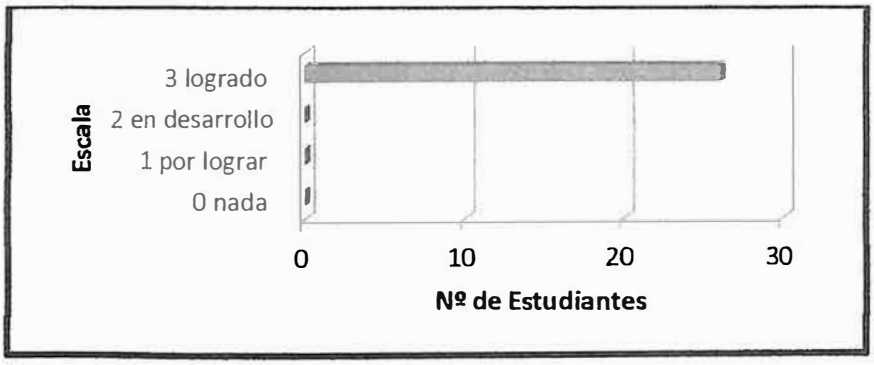


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se observa en el anterior gráfico del problema La Herencia 1, que 22 estudiantes lograron resolver el problema satisfactoriamente, ninguno en la escala en desarrollo, 3 en la por lograr y 1 en la nada. De manera que fueron pocos los estudiantes que no pudieron resolver el problema propuesto, se fueron por caminos que les impedían cumplir con las condiciones del problema.

Gráfico Nº 20
Resolución del Problema 6: Los Animales



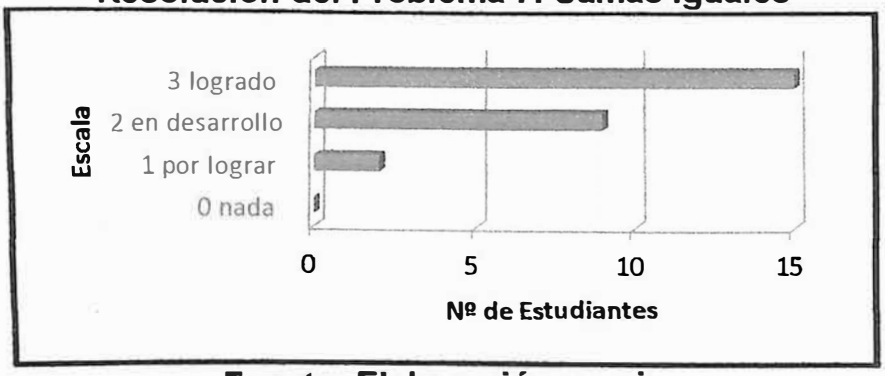
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El problema de Los Animales tuvo el siguiente resultado, 26 fueron los estudiantes que lograron resolver éste problema satisfactoriamente mientras que no existió ningún estudiante que no lo hizo de esa manera. Por ello, se interpreta que todos

los estudiantes no presentaron dificultades al resolver éste problema más al contrario lo realizaron favorablemente.

Gráfico Nº 21
Resolución del Problema 7: Sumas Iguales

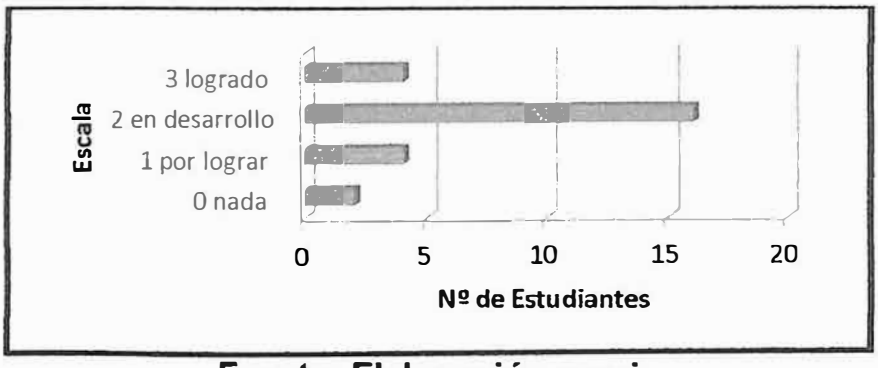


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El anterior gráfico presenta los resultados del problema Sumas Iguales, donde 15 fueron los estudiantes que lograron resolver el problema satisfactoriamente, 9 estuvieron en desarrollo para lograrlo, 2 los que intentaron realizarlo. De igual manera la mayoría de los estudiantes no presentó mayor dificultad al resolver éste problema y sólo unos cuantos se desviaron del camino para realizarlo; pues no cumplieron con las condiciones del mismo

Gráfico Nº 22
Resolución del Problema 8: El Maíz



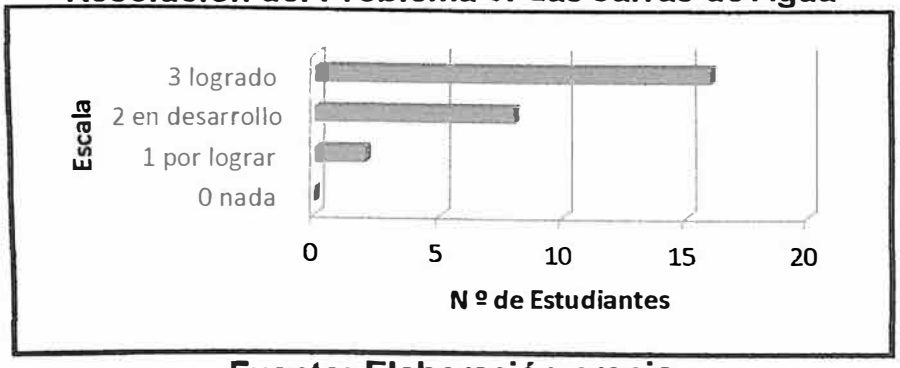
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se puede apreciar en el anterior gráfico los resultados del problema El Maíz, donde fueron 4 los estudiantes que lograron resolver el problema, 16 los que se encontraron en desarrollo para tal cometido, 4 intentaron realizarlo y 2 los que no

hicieron nada. Lo que implica que una cantidad considerable de estudiantes estuvo en desarrollo o encaminado para resolverlo satisfactoriamente y una cantidad mínima se desviaron del objetivo del problema propuesto.

Gráfico Nº 23
Resolución del Problema 9: Las Jarras de Agua

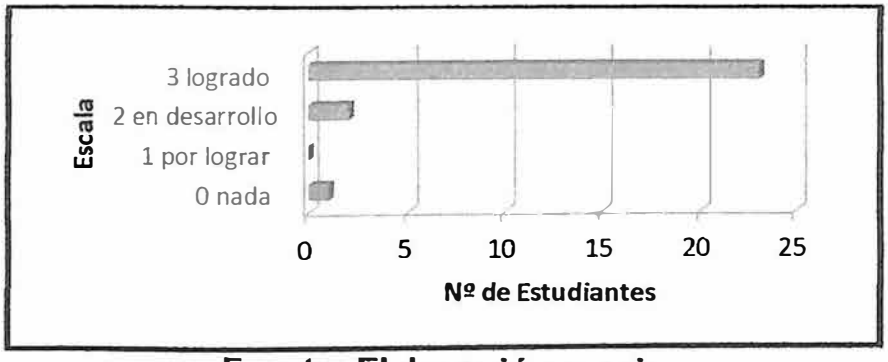


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se observa en el anterior gráfico el resultado del problema de Las Jarrad de Agua, donde 16 fueron los estudiantes que lograron resolver el problema, 8 se encontraron en desarrollo para lograrlo y sólo son 2 los que hallaron dificultad para resolver el problema planteado. De modo que una cantidad considerable de estudiantes pudo resolver éste problema satisfactoriamente y ninguno no hizo nada para resolverlo.

Gráfico Nº 24
Resolución del Problema 10: La Herencia II



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El problema de La Herencia II tuvo los siguientes resultados, 23 fueron los estudiantes que lograron resolver el problema, 2 los que se encontraron en desarrollo para lograrlo y sólo 1 no hizo nada para realizarlo. Con el resultado de

éste problema se interpreta que la mayoría de los estudiantes pudo resolverlo satisfactoriamente y unos pocos se encontraron en desarrollo o no pudieron realizarlo.

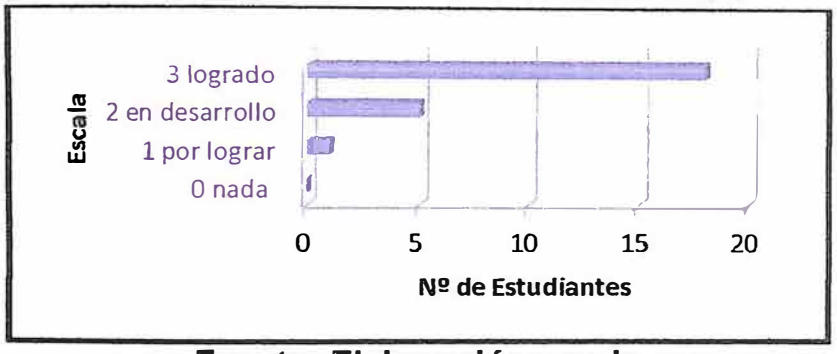
Teniendo el conocimiento de los resultados del pre test como pos test en los estudiantes del grupo experimental se pasa a exponer los resultados del grupo control.

4.1.3 Grupo Control

4.1.3.1 Resultados del Pre Test

El grupo control conformado por 24 estudiantes (paralelo "B"), en la administración del pre test alcanzó los siguientes resultados con relación a la escala de calificación, para cada problema propuesto.

Gráfico Nº 25
Resolución del Problema 1: La Estatura

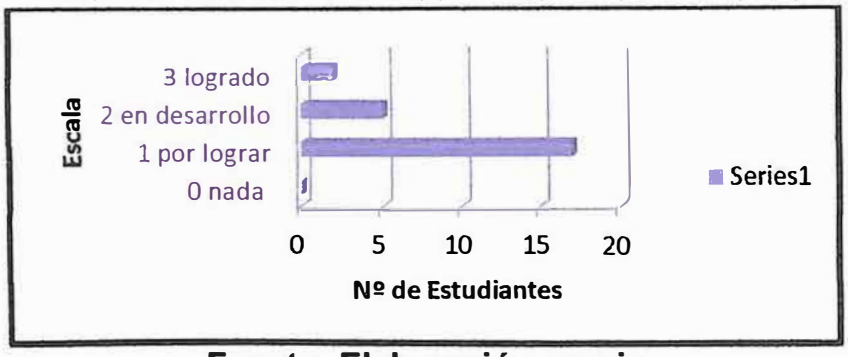


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se puede apreciar en el anterior gráfico que son 18 los estudiantes que lograron resolver el problema, 5 los que estuvieron en desarrollo para lograrlo y sólo 1 se fue por otro rumbo. Por ello, se interpreta que la mayoría de los estudiantes pudieron resolver éste problema satisfactoriamente mientras que una mínima cantidad intento realizarlo o se encontraba en camino para ello.

Gráfico Nº 26
Resolución del Problema 2: Los Cuatro Cuatros

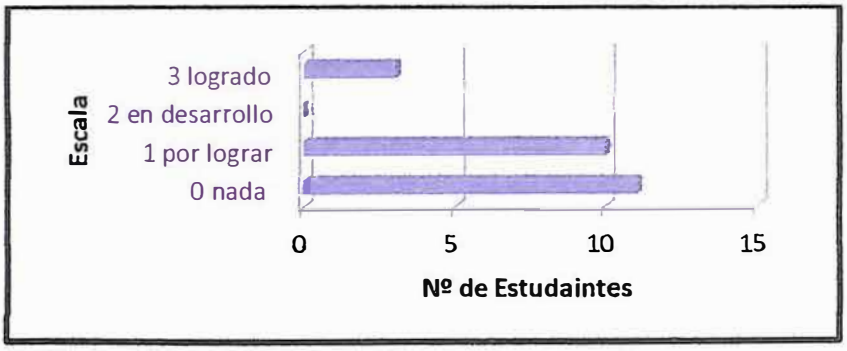


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El resultado del problema Los Cuatro Cuatros tuvo el siguiente resultado: 2 fueron los estudiantes que lograron resolver el problema, 5 los que se encontraron en desarrollo y 17 los que intentaron realizarlo. Para éste problema, los estudiantes en su mayoría si bien intentaron realizarlo no lograron resolverlo satisfactoriamente y sólo unos pocos se encaminaron para tal cometido y, otro tanto logró realizarlo.

Gráfico Nº 27
Resolución del Problema 3: El Mismo Número

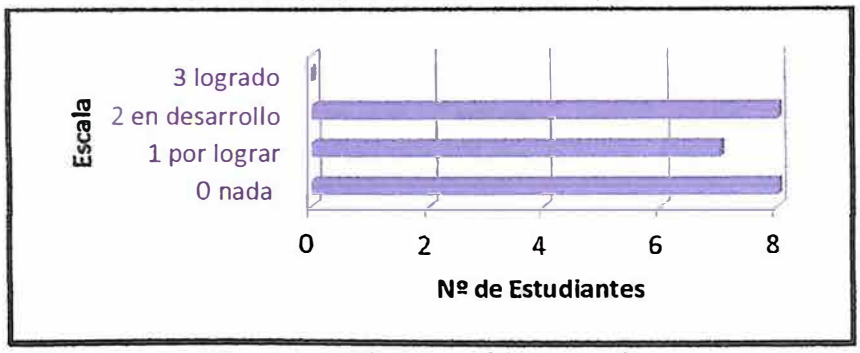


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El gráfico anterior muestra los resultados del problema El Mismo Número; donde fueron 3 los estudiantes que lograron resolver el problema, 10 los que intentaron lograrlo y 11 los que no realizaron ningún esfuerzo para tal cometido. De manera, una cantidad considerable de estudiantes intento resolver el problema y otra mínima la realizó satisfactoriamente.

Gráfico Nº 28
Resolución del Problema 4: La Pizza

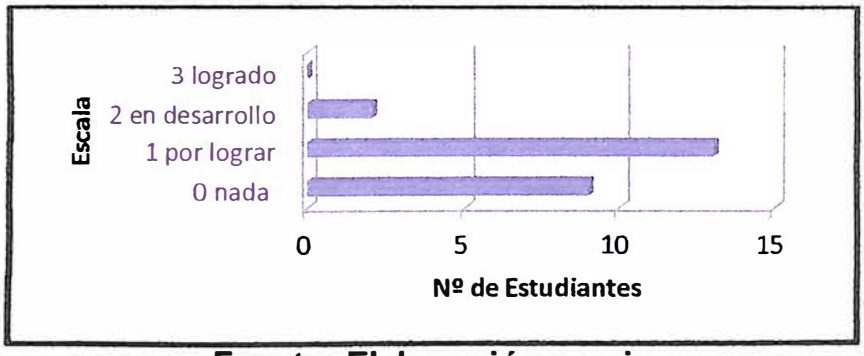


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se puede observar en el anterior gráfico los resultados del problema La Pizza; donde fueron 8 los estudiantes que se encontraron en desarrollo para resolverla, 7 los que lo intentaron y 8 los que ni siquiera lo intentaron. En éste problema los resultados fueron parejos con relación a las escalas en desarrollo como en la de nada; así casi la mitad de los estudiantes se encontró en desarrollo para resolverlo satisfactoriamente y otro tanto no pudo hacerlo.

Gráfico Nº 29
Resolución del Problema 5: La Herencia I



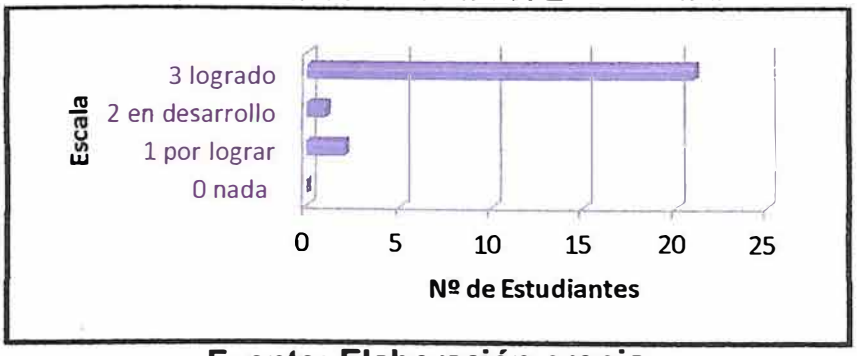
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se aprecia en el gráfico anterior los resultados del problema La Herencia I; así de los 26 estudiantes 13 intentaron resolver el problema, 9 no hicieron nada para realizarlo y sólo 2 estuvieron en desarrollo para lograrlo. Por tanto, se aprecia que

una cantidad considerable de estudiantes intento realizar el problema, se fueron por caminos que no cumplían con las condiciones del problema.

Gráfico Nº 30
Resolución del Problema 6: Los Animales

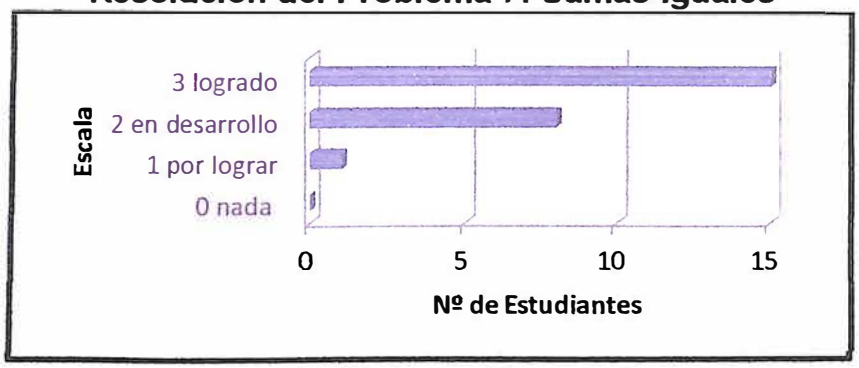


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El anterior gráfico muestra los resultados del problema Los Animales; siendo logrado por 21 estudiantes, 2 lo intentaron y sólo 1 estuvo en desarrollo para alcanzarlo. De esta forma se interpreta que la mayoría de los estudiantes pudo realizar el problema satisfactoriamente y una mínima cantidad se fue por otros caminos o se encontraban en camino para tal cometido.

Gráfico Nº 31
Resolución del Problema 7: Sumas Iguales



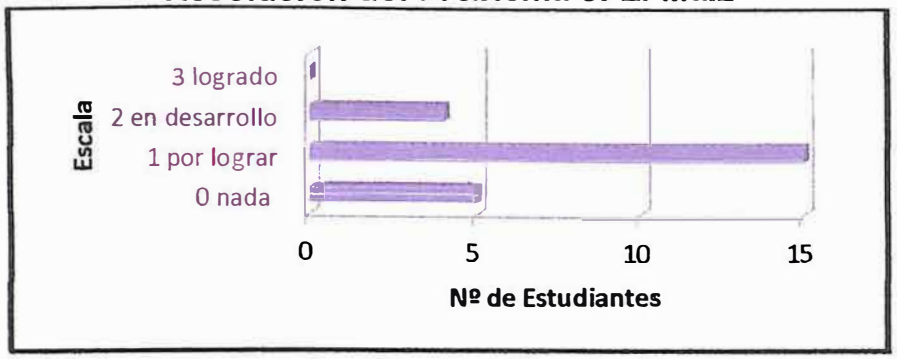
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Los resultados del problema Sumas Iguales se exponen en el anterior gráfico, donde fueron 15 los estudiantes que lograron resolver el problema, 8 los que se

encontraron en desarrollo y solamente 1 el que no cumplió con los requisitos del problema. De tal forma una cantidad considerable de estudiantes logró resolver el problema satisfactoriamente y otra mínima lo intento o estuvo en desarrollo para conseguirlo.

Gráfico Nº 32
Resolución del Problema 8: El Maíz

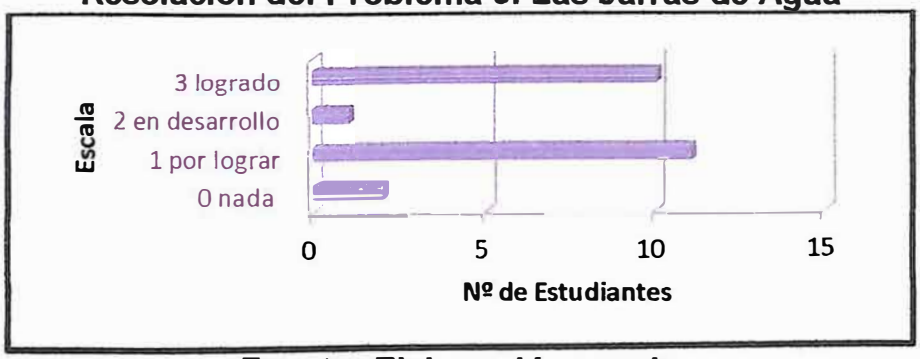


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se observa en el anterior gráfico los resultados del problema El Maíz, así fueron 15 los estudiantes que intentaron resolver el problema, 5 los que se encontraban en desarrollo para lograrlo y otros 5 los que no hicieron nada para realizarlo. De esta manera, la mayoría de los estudiantes si bien no logró resolver el problema o encontrarse en camino para lograrlo, por lo menos intento realizarlo aunque no cumplía con las condiciones del problema.

Gráfico Nº 33
Resolución del Problema 9: Las Jarras de Agua

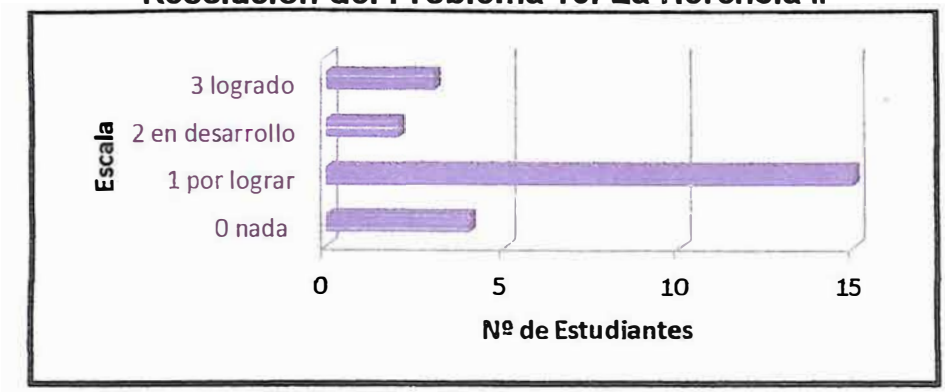


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El resultado del problema Las Jarras de Agua tuvo los siguientes resultados, donde fueron 10 los estudiantes que lograron resolver el problema, 11 los que intentaron resolverlo, 1 el que estuvo en desarrollo y 2 los que no hicieron nada. Así, casi la mitad de los estudiantes pudo lograr resolver el problema planteado y la otra no cumplió con las condiciones del mismo o se fueron por otros caminos.

Gráfico Nº 34
Resolución del Problema 10: La Herencia II



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se puede apreciar en el gráfico anterior los resultados del problema La Herencia II, donde 15 fueron los estudiantes que intentaron resolver el problema, 4 los que no hicieron nada para su cometido, 3 los que lograron resolverlo y 2 los que estuvieron en camino para lograrlo. Por ello, una cantidad considerable de estudiantes si bien no logró resolver el problema satisfactoriamente, por lo menos intento realizarlo y otros pocos ni siquiera lo intentaron.

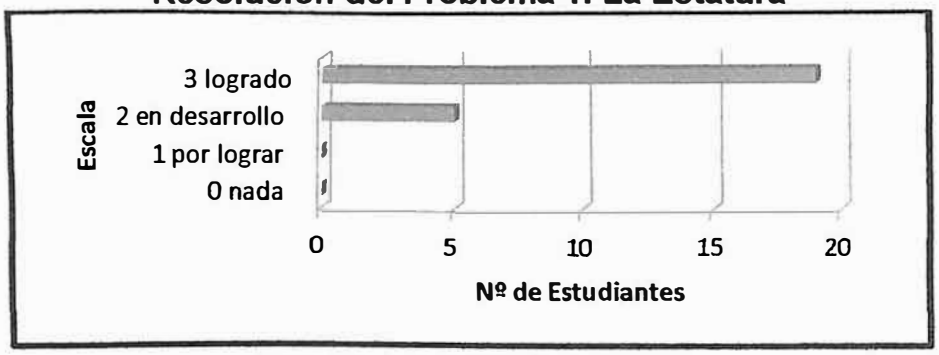
Con el conocimiento del pre test del grupo control, seguidamente se presentan los resultados del pos test.

4.1.3.2 Resultados del Pos Test

Al grupo control se le administró el pos test cuando se terminó de aplicar la estrategia de aprendizaje "Brillante" a los estudiantes del grupo experimental, es decir, después de un determinado tiempo los estudiantes del grupo control

volvieron a realizar la prueba, donde los resultados obtenidos se exhiben a continuación.

Gráfico Nº 35
Resolución del Problema 1: La Estatura

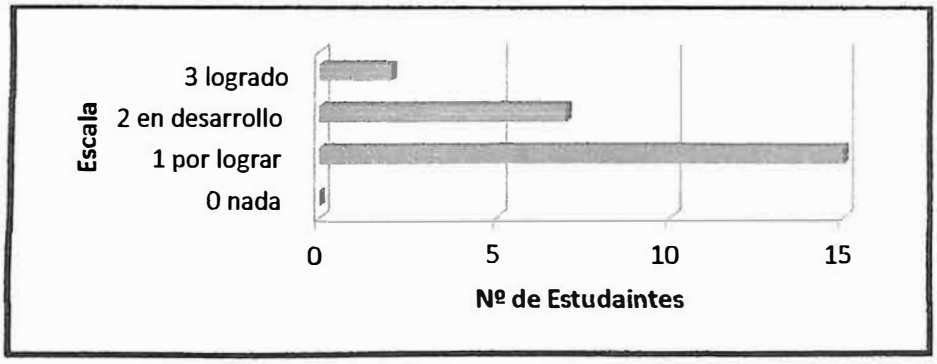


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Los resultados del problema La Estatura fueron: 19 estudiantes lograron resolverlo y 5 se encontraron en desarrollo. De manera, la mayoría de los estudiantes pudo lograr resolver el problema satisfactoriamente y otra cantidad pequeña estuvo en el camino para ello y ningún estudiante no cumplió con las condiciones del mismo o no hizo nada para realizarlo.

Gráfico Nº 36
Resolución del Problema 2: Los Cuatro-Cuatros



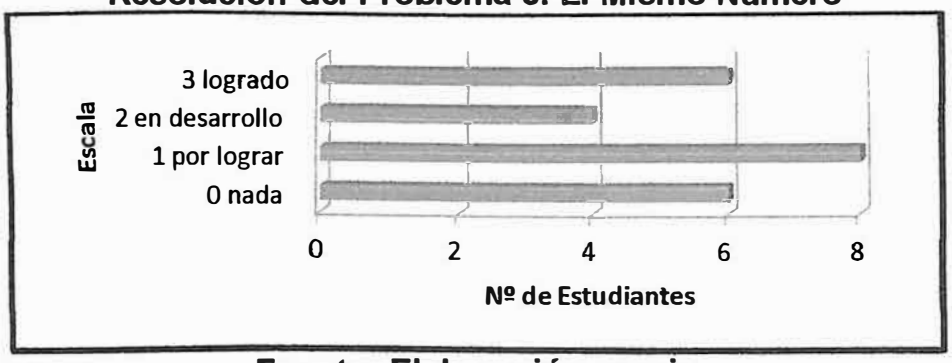
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se observa en el anterior gráfico los resultados del problema Los Cuatro-Cuatros, donde 15 estudiantes se encuentran en la escala por lograr, 7 en la de desarrollo y 2 en la de logrado. Por ello, se interpreta que la mayoría de los estudiantes presentó dificultad en la resolución de éste problema, intentaron realizarlo pero no

cumplían con las condiciones del mismo; y una cantidad mínima logró realizarlo o bien se encontraba en desarrollo para llegar al objetivo.

Gráfico Nº 37
Resolución del Problema 3: El Mismo Número

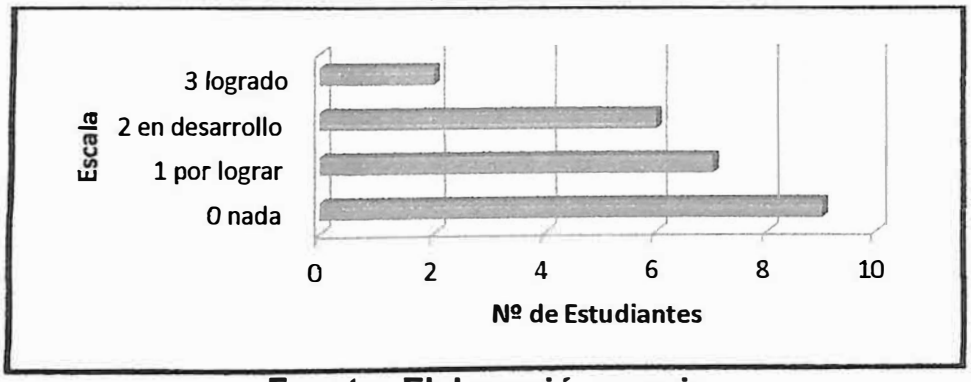


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El resultado del problema El Mismo Número fue de 8 estudiantes que se ubicaron en la escala por lograr, 6 en la de nada, otros 6 en la de logrado y 4 estuvieron en desarrollo para lograrlo. Lo que implica que no existió una diferencia muy significativa en la resolución de este problema con relación a la escala en la que encontraron; la diferencia de una a la otra variaba en una cantidad de dos estudiantes.

Gráfico Nº 38
Resolución del Problema 4: La Pizza



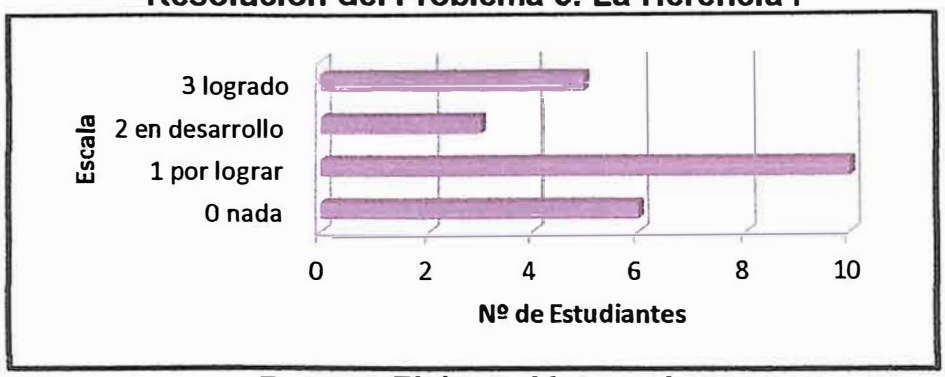
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Según el anterior gráfico del problema La Pizza, se obtuvo el resultado de 9 estudiantes que no realizaron el problema, 7 los que lo intentaron, 6 los que estuvieron en desarrollo para lograrlo y 2 fueron los que sí lograron resolverlo. Por

lo tanto, un poco más de la mitad de los estudiantes no pudo resolver el problema satisfactoriamente aunque hicieron el esfuerzo para ello o simplemente no realizaron el problema y solo una mínima cantidad se encontró en desarrollo para lograrlo.

Gráfico Nº 39
Resolución del Problema 5: La Herencia I

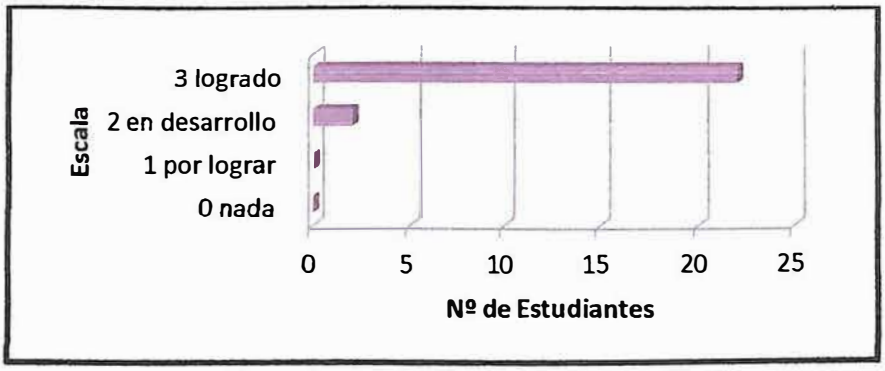


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El anterior gráfico muestra los resultados del problema La Herencia I, donde fueron 10 los estudiantes que se encontraron en la escala por lograr, 6 en la de nada, 5 lograron resolver el problema y 3 estuvieron en desarrollo para lograrlo. Asimismo se interpreta que la mayoría de los estudiantes en la resolución de éste problema presentó dificultades, puesto que si no intentaron resolverlo, aunque no cumplían con las condiciones del mismo, simplemente no lo realizaron y fueron pocos lo que lograron resolverlo satisfactoriamente.

Gráfica Nº 40
Resolución del Problema 6: Los Animales

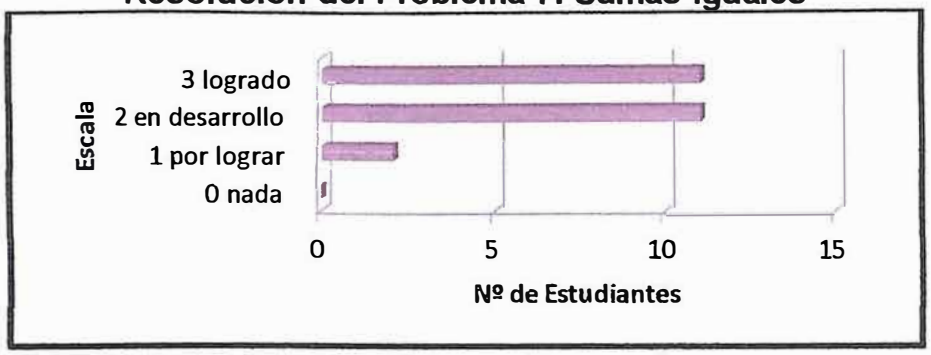


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El problema de Los Animales tuvo a 22 estudiantes como los que lograron resolver el problema y 2 a los que se encontraron en desarrollo para tal cometido. Asimismo, se concluye que la mayoría de los estudiantes en la resolución de éste problema no presentaron mayores dificultades al realizarlo y sólo una mínima cantidad se ubicaron en desarrollo para lograrlo.

Gráfica Nº 41
Resolución del Problema 7: Sumas Iguales

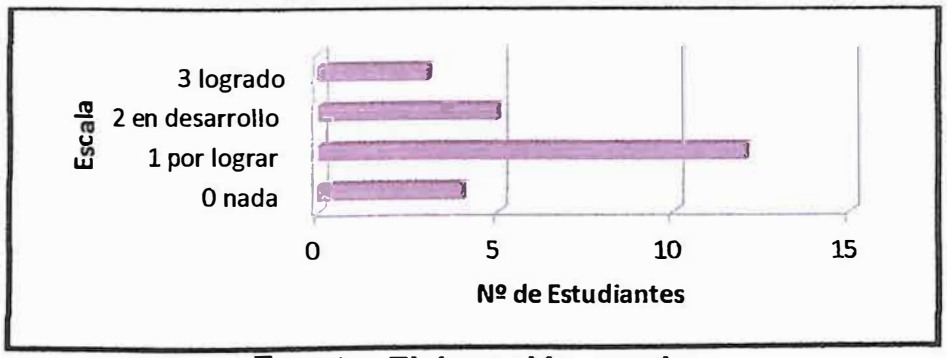


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se puede apreciar en el anterior gráfico de barras los resultados del problema Sumas Iguales, donde 11 estudiantes lograron resolver el problema, otros 11 estuvieron en desarrollo para conseguirlo y 2 intentaron hacerlo. De esta manera se interpreta que los estudiantes, si bien no todos lograron resolver el problema satisfactoriamente, pudieron encontrarse en desarrollo para tal cometido.

Gráfica Nº 42
Resolución del Problema 8: El Maíz

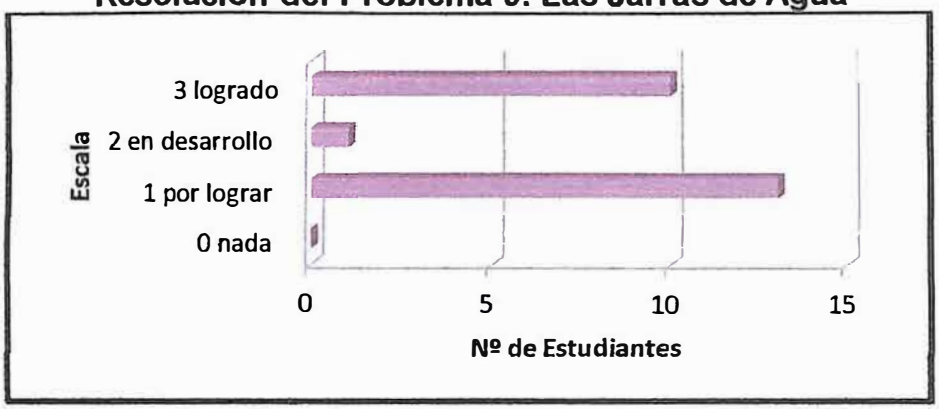


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Los resultados del problema El Maíz se dan a conocer en el anterior gráfico, donde 12 fueron los estudiantes que se ubicaron en la escala por lograr, 5 en la de desarrollo, 4 la de nada y 3 en la de logrado. Por lo tanto, se aprecia que la mayoría de los estudiantes tuvo dificultades para resolver éste problema puesto que si bien trataron de resolverlo, aunque no cumplía con las condiciones del mismo, simplemente no lo realizaron; y sólo una cantidad pequeña pudo realizarlo satisfactoriamente.

Gráfica Nº 43
Resolución del Problema 9: Las Jarras de Agua

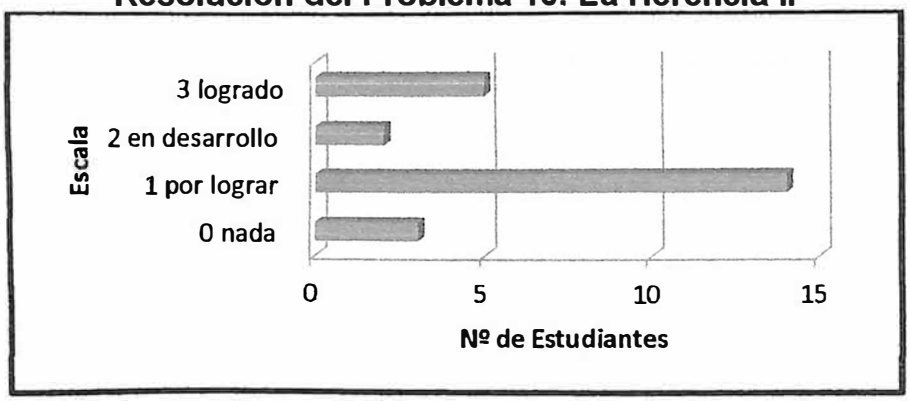


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El problema de Las Jarras de Agua tuvo como resultado a 13 estudiantes que se ubicaron en la escala por lograr, a 10 en la de logrado y a 1 en la de desarrollo. Lo que implica que un poco más de la mitad de los estudiantes hizo el esfuerzo para resolver el problema, aunque no cumplían con las condiciones del mismo; y la otra parte logró resolverlo satisfactoriamente o estuvo en desarrollo para su cometido.

Gráfica Nº 44
Resolución del Problema 10: La Herencia II



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

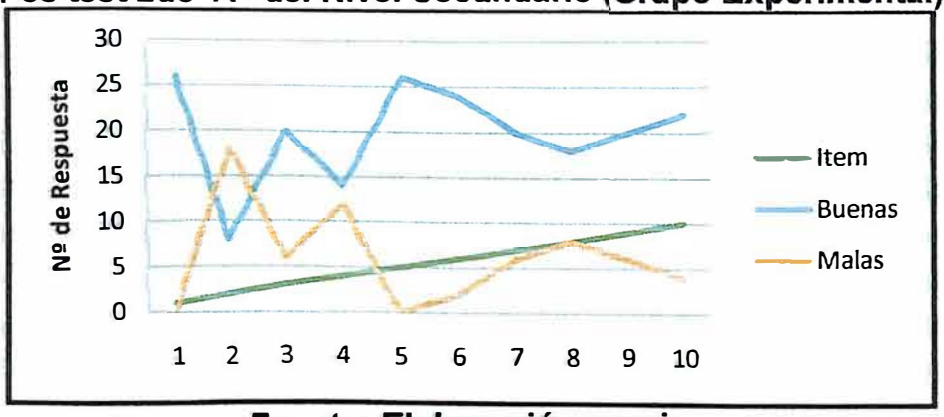
Se puede observar en el anterior gráfico de barras los resultados del problema La Herencia II, donde 14 fueron los estudiantes que se ubicaron en la escala por lograr, 5 en la de logrado, 3 en la de nada y 2 estuvieron en la de desarrollo. Por lo tanto, se puede apreciar que la mayoría de los estudiantes aunque intentó resolver éste problema no cumplieron con las condiciones del mismo, mientras que los otros estudiantes en su minoría si bien no lograron resolverlo satisfactoriamente estuvieron en desarrollo para su cometido o simplemente no realizaron el problema.

4.1.4 El Pos test

Una vez aplicada la *Estrate ia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos*, en los estudiantes de 2do "A" del nivel secundario, se procedió a administrar el pos test tanto al grupo experimental como al grupo control. De manera que, la calificación de dicha prueba se hizo según la escala que se utilizo para el pre test como para los problemas de dicha estrategia. Así, se encuentran las escalas: no logrado (0), por lograr (1), en desarrollo (2) y logrado (3), donde los números que se encuentran en paréntesis son la representación de las mismas. Según las características mencionadas se obtuvieron los resultados del pos test, estos son expuestos a continuación.

Gráfico Nº45

Pos test 2do"A" del Nivel Secundario (Grupo Experimental)



Fuente: Elaboración propia

Análisis

El anterior gráfico se puede apreciar tres líneas donde: la línea de color azul representa las respuestas buenas, la línea de color guindo las respuestas malas, ambas respuestas hacen alusión a la resolución del problema; y la línea verde al número de ítem que está en relación con el número de respuestas que dieron los estudiantes. De esta manera, de los 26 estudiantes a los cuales se administro la prueba, se observa que para el ítem 1 y 5 los 26 lograron resolver el problema planteado en su totalidad mientras que para el ítem 2 solo 9 estudiantes lo lograron, ya para el item 3, 7 y 9 fueron 20 los que lo hicieron; para el item 4 lo hicieron 14 estudiantes, para el ítem 6 fueron 24 los que lograron resolverlo, para el ítem 8 son 18 estudiantes los que tuvieron buena respuesta y para el ultimo ítem, el 10 fueron 22 los estudiantes que resolvieron el problema satisfactoriamente.

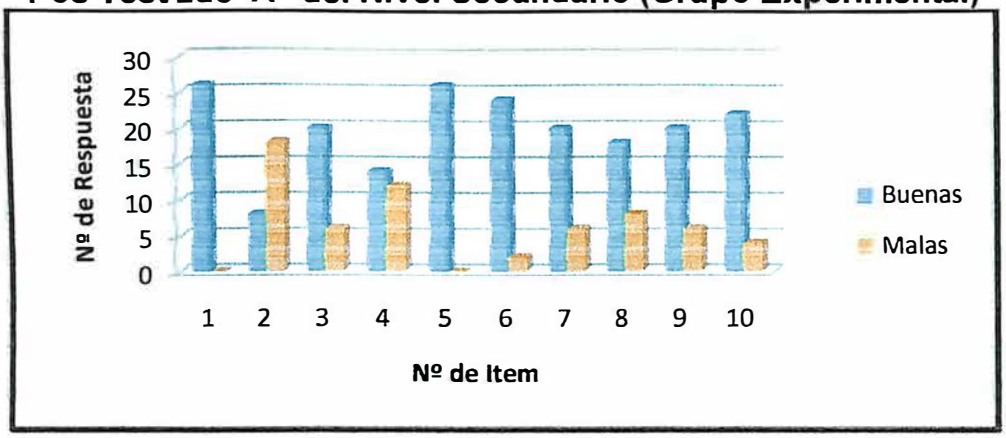
Interpretación

Los datos obtenidos de la administración del pos test, se observan en el anterior gráfico, donde existe una mayor cantidad de respuestas buenas en comparación con las malas. Especialmente un incremento en los ítems que implican las características del pensamiento divergente, en la flexibilidad, originalidad y elaboración.

Conociendo los resultados del pre test como del pos test, los estudiantes después de la aplicación de la *Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos*, tuvieron un ascenso de respuestas correctas con relación al pre test (gráfico Nº4 y 5), donde se puede observar el nivel bajo de las mismas. Lo que implica, que los estudiantes al aplicar dicha estrategia pudieron resolver problemas matemáticos con mayor certeza.

Gráfico Nº46

Pos Test 2do"A" del Nivel Secundario ,Grupo Ex,erimental,



Fuente: Elaboración propia

Análisis

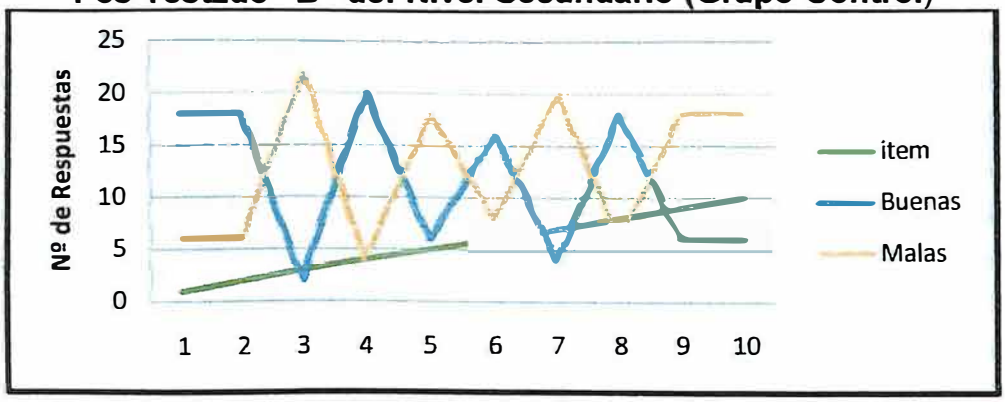
De igual manera, otra apreciación de los resultados del pos test, se observa en el gráfico de barras Nº 56. Donde las barras azules muestran la cantidad de respuestas buenas y la barra guinda el número de respuestas malas, ambas con relación al número de respuestas que implica la resolución del problema como al número de ítem.

Interpretación

El gráfico anterior, también da a conocer el nivel de ascenso de las respuestas buenas, las barras azules, especialmente los ítems uno y cinco, donde se logró la resolución total de los problemas planteados. Y las barras guindas, que representan a las respuestas malas, tuvieron un descenso tras la administración del pos test.

Respecto a la metodología que se aplicó en el presente estudio, la administración del pos test en el grupo de control, presento los siguientes resultados.

Gráfico Nº47
Pos Test2do "B" del Nivel Secundario ,Grupo Control)



Fuente: Elaboración propia

Análisis

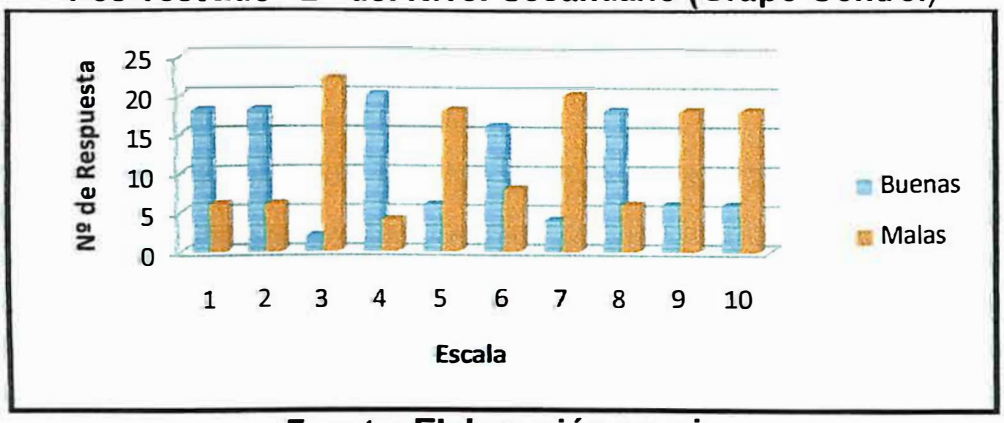
Se aprecia en el anterior gráfico tres líneas de colores donde: la línea azul representa el número de respuestas buenas, la línea de color guindo al número de respuestas malas, ambas respuestas hacen alusión a la resolución del problema; la línea de color verde representa a los ítems de la prueba que esta en relación con el número de respuestas. De esta manera, para el ítem 1 y 2 fueron 18 los estudiantes que lograron resolver el problema el resto no lo hizo, para el ítem 3 solo lo resolvieron 2 estudiantes, en el ítem 4 fueron 20 los que lograron resolver el problema, para el ítem 5 son 6 los estudiantes que lograron resolverlo, en cambio para el ítem 6 fueron 16 los que lo resolvieron, para el ítem 7 sólo lo lograron 4 estudiantes, ya para el ítem 8 lo resolvieron 18 y para el ítem 9 como el 1 0 solo 6 pudieron lograr la resolución del problema.

Interpretación

De esta manera, se puede interpretar que el nivel de respuestas buenas como las malas no son tan diferenciadas, es decir, existe un nivel de resolución de problemas de nivel medio. Por lo que, este nivel medio también se lo puede apreciar en el pre test que se les administro. Lo que implica que los estudiantes de 2do "B" de secundaria, grupo control, mantuvieron un cierto nivel en la resolución

de los problemas planteados, no existiendo un cambio significativo en la resolución de estos en las pruebas administradas.

Gráfico Nº48
Pos Test 2do "B" del Nivel Secundario (Grupo Control)



Fuente: Elaboración propia

Análisis

Las barras guindas, del gráfico de barras Nº, muestra la cantidad de respuestas malas en cada ítem y las barras de color azul, la cantidad de respuesta buenas con respecto a los ítems como al número de respuestas, que hacen alusión a la resolución del problema por parte de los estudiantes.

Interpretación

Según el anterior gráfico, se puede apreciar también, que el nivel de los estudiantes del grupo control, no logró de manera significativa presentar variaciones después de la administración del pos test. Esto en comparación del pre test del grupo control. (Gráfico Nº4)

4.2 Docimasia de la Hipótesis

Una vez administrada el pre test como el pos test en el grupo experimental y grupo control, se realizó la docimasia de hipótesis o prueba de hipótesis que según Wiersma (1999) citado en Hernández y otros (1998, p. 521) "ayuda a determinar si la hipótesis es congruente con los datos obtenidos en la muestra, ya que si es congruente con los datos, ésta se retiene como un valor aceptable del parámetro

y, si no lo es, se rechaza". De esta manera, se utilizó la prueba estadística para métrica: t de Student, puesto que ésta "es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias, además que se utiliza para comparar los resultados de una pre prueba con los resultados de una pos prueba en un contexto experimental. Se comparan las medias y las varianzas del grupo en dos momentos diferentes" según se menciona en Hernández y otros (1998, p. 539-541).

Una vez calculado el valor T y los grados de libertad se elige el nivel de significancia y se compara el valor obtenido con el valor que presenta la tabla de T. Si el valor calculado es igual o mayor al que aparece en la tabla se acepta la hipótesis de investigación.

De esta manera, con el conocimiento de lo que implica la prueba T de student, se procedió a realizar la misma. Así, el nivel de significancia que se manejó fue del 5% o 0,5; donde los resultados con respecto a la media del pre test fueron de 10, 62 y la media del pos test fue de 25,42. De igual forma, se observa que la t de student fue de 21,79 con 25 grados de libertad y la t de student de tablas fue de 1.708 lo que indica que existió una variación significativa de las medias en el grupo experimental. La siguiente tabla muestra la variación de los resultados al aplicarse el pre test como pos test en el grupo experimental como de control.

Tabla Nº 7
Resultado: Docimasia de Hipótesis

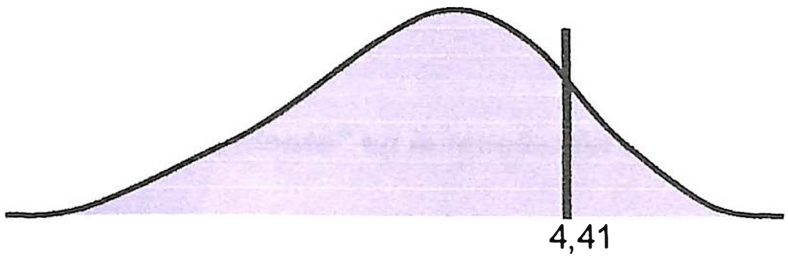
Variable Prueba	Pre test	Pos test	Diferencia Significativa
Pensamiento Divergente	10, 62	25, 42	☑Si No

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la anterior tabla indica que el grupo experimental en la aplicación del pre test, la media obtenida no era significativa con respecto a la T conseguida, pero después de la administración de la estrategia de aprendizaje

establecida, la media subió; lo que determina que la hipótesis planteada en la presente investigación si es significativa.

Con respecto a la variable se observa en el gráfico denominado curva de distribución muestral el valor de T calculado que fue mayor al valor de T crítico de 4,41 (T=4,41), este valor de la media obtenida en el pos test es estadísticamente significativo respecto a la media obtenida en el pre test; de la variable pensamiento divergente.



De acurdo con los niveles establecidos en la tabla Nº 6 como con los valores de la variable, se observa que en el pre test la media (X) que fue de 10,61 lo que indica que los estudiantes se encontraban en el nivel medio y, en el pos test suben al nivel alto, puesto la media (X) obtenida fue de 25, 42. Por lo que se interpreta que la estrategia de aprendizaje que se aplicó favoreció el pensamiento divergente de los estudiantes del segundo "A" del nivel secundario de la Unidad Educativa "Hermann Gmeiner".

CAPÍTULO V
LA PROPUESTA

5.1 Nombre de la propuesta

Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos

Introducción

Las estrategias de aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos plantean problemas que requieren de la fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración de pensamiento, estos son parte esencial del pensamiento divergente. Por ello, los problemas que se proponen van a favorecer este tipo de pensamiento en sus diferentes subdimensiones que van de un pensamiento lógico matemático a uno divergente creativo. Haciendo énfasis en este último en sus problemas planteados. De manera que se favorezca al uso del pensamiento divergente en el área de las matemáticas.

Justificación

Las estrategias de aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos muestran una secuencia de pasos para resolver problemas, los cuales son propuestos por Polya, G. (1979), estos consisten en cuatro pasos: la comprensión del problema, diseño del plan, ejecución del plan y evaluación de los resultados. De manera que, la aplicación de cada uno de estos pasos al momento de resolver los problemas propuestos, ayuda al estudiante no sólo a llegar a un resultado sino y sobre todo a darse cuenta que existen diferentes caminos,

formas, modos que pueden llevar al mismo. Esto implica que el estudiante utilice su pensamiento lógico o convergente para resolver problemas matemáticos como su pensamiento divergente en los mismos. Y para favorecer al pensamiento divergente se hace uso, precisamente, de las estrategias de aprendizaje "Brillante", que consta de cuatro subdimensiones como ser: los juegos matemáticos, la habilidad del pensamiento matemático, el razonamiento divergente y procesos básicos del pensamiento. Estos dos últimos a diferencia de los dos primeros no contienen problemas matemáticos pero si problemas que requieren razonamiento, creatividad e ingenio; los cuales, también, se necesitan en las dos primeras subdimensiones de dicha estrategia; y ésta es "Brillante" puesto que implica una serie de problemas matemáticos como de creatividad y razonamiento. De esta manera, se favorece al pensamiento divergente en el área de las matemáticas, ya que esta es más conocida por la repetición de conocimientos, con la aplicación de métodos de aprendizaje mecánicos y únicos.

Lo que deja de lado trabajar con el desarrollo del razonamiento y la virtud creadora del educando; lo cual se evidencia en su incapacidad de resolver problemas de forma diferente a la que está acostumbrada y difícilmente lo puede transferir a otro contexto; o por factores como el tiempo, el plan a desarrollar en la materia, etc.

Por lo cual, con la aplicación de las estrategias de aprendizaje "Brillante" los estudiantes favorecen a su pensamiento divergente, sobre todo en el área de las matemáticas. Ya que este tipo de pensamiento es esencial en la vida de las personas, ayudando a salir airosos de muchos problemas como a darles la solución adecuada, implicando tener una "mente abierta" a los problemas que se presentan.

5.1.1 Objetivo de la Propuesta

Utilizar la Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos de manera favorezca al pensamiento divergente, de los niños y jóvenes en edad escolar.

5.1.2 Fases de la Propuesta

La presente propuesta comprende cuatro fases; así, la primera contempla la preparación del instrumento de la variable dependiente, pues ésta es la que se midió, al aplicar la *Estrategia se Aprendizaje "Brillante"*. La segunda fase, hace alusión a la validación de dicha estrategia, mediante su aplicación con un diseño metodológico de tipo cuasi experimental. En la fase tres se indica el cómo se elaboró la misma, como las características y problemas que presenta; y finalmente en la fase cuatro, se da a conocer la forma de su aplicación, mediante un modelo T, por competencias, indicando lo que éste implica. Los diferentes problemas propuestos van a beneficiar las características que presenta el pensamiento divergente. Un resumen de ello se expone en la tabla **Nº** 8.

Fase 1

Preparación

El instrumento que se utilizó para medir el pensamiento divergente de los estudiantes, objeto de estudio, fue elaborado de acuerdo a las características que presenta éste: la fluidez, la flexibilidad, originalidad y elaboración. Por lo cual, se procedió a la búsqueda y selección de problemas matemáticos, que permitieran favorecer a dichas características. Tomando en cuenta el nivel de desarrollo cognitivo que presentan las personas de 13 y 14 años, (según Piaget, pensamiento formal).De manera que, al consultar las diferentes bibliográficas del área de la matemática y la resolución de problemas, como la prueba internacional PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos). Se consiguieron los problemas propuestos para el instrumento a administrarse en un pre test y pos test, a estudiantes de segundo de secundaria.

Fase2

Validación de Expertos

La *Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos* fue validada mediante su aplicación a estudiantes del grupo experimental. En un total de 15 sesiones, debido al tiempo permitido; cada uno de

45 min. Por ello, en cada sesión se trabajó de dos a tres problemas de forma individual, grupal y general como se verá en el plan de clase. Los pasos empleados para la resolución de problemas matemáticos siguió la línea propuesta de George Polya (1979), el cual consta de: la comprensión del problema, el diseño del plan, la ejecución del plan y la visión retrospectiva o evaluación de los resultados. Además, en diferentes sesiones se administraran problemas básicos de pensamiento. Lo que también ayuda a favorecer al pensamiento divergente, según Melita Del Carpio (2004).

Al resolver los problemas propuestos para dicha estrategia de aprendizaje, y de acuerdo a la sesión de trabajo; cada estudiante presentó un cierto nivel de logro en los mismos. Resultados que se puntuaron según la escala determinada para la presente investigación. Los mismos, después de la administración del pre test como del pos test, determinaron la validez de la estrategia aplicada. (Gráficos 1y 2; Gráficos 53 y 54).

Fase 3

Elaboración de Estrategia

La presente estrategia se elaboró con la revisión exhaustiva de varios textos, libros como proyectos de investigación, tesis y páginas web; que implicaban la resolución de problemas en matemáticas, la creatividad y problemas que permiten el desarrollo de habilidades del pensamiento, como el aprender a pensar. En diferentes centros de educación superior como de investigación: Universidad La Salle (ULS), Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), Universidad Católica Boliviana (UCB), Universidad Salesiana de Bolivia (USB) y el Centro Boliviano de Investigación y Acción Educativas (CEBIAE); seleccionando aquellos, que contengan problemas en favor a las características del pensamiento divergente.

De esta manera, se prosiguió a ubicarlos en las siguientes categorías como: juegos matemáticos; la habilidad del pensamiento matemático; el razonamiento divergente y los procesos básicos del pensamiento. (Ver variable independiente). Según favorecían a dichas categorías. De tal modo, a continuación se describe cada una de estas:

a) Juegos Matemáticos

Según Acuña, C. y otros (2002, pp.33) el juego hace lícita la invención de mundos ficticios, de irrealidades y de amplios espacios de posibilidad, de viajar por múltiples caminos del pensamiento; produciendo estrategias mentales propias de forma natural que permiten resolver problemas y tomar decisiones. Siendo así, Acuña presenta tres juegos que le parecen interesantes, en cuanto a las características que menciona del mismo: los juegos de razonamiento, destrezas y de invención.

- **Juegos de Razonamiento:** estos juegos para Acuña (2002), son los juegos que permiten generar ideas nuevas y proporcionan herramientas al trabajo de inducción y deducción matemática. Donde se tiene menos dificultades para recodar que para razonar; puesto que el razonamiento comenta que es activo y supone mayor esfuerzo, en el intento de encontrar la solución de un problema a partir de una actividad creativa, como la del juego, encontrarán nuevos conceptos y relaciones. De esta manera recomienda, "no dejar de lado el hecho de que la matemática sirve para pensar; para jugar pensando".
- **Juegos de destrezas: "**son importantes para iniciar, estimular y ejercitar el razonamiento lógico" según Acuña, debido a que éstos, comenta, permiten crear de una forma intuitiva, las bases para una posterior formalización del pensamiento matemático.
- **Juegos de Investigación:** para Acuña y otros (2002), inician la búsqueda de elementos que relacionan el aprendizaje formativo con el aprendizaje activo de la matemática. Donde hace mención a los investigadores como protagonistas de su propio aprendizaje, "son integradores de ideas, potencian su pensamiento lógico y sistemático, estimulan su concentración".

  Por ello, "los juegos de investigación se pueden elaborar y plantear, nuevas relaciones, entre destrezas, que generen procesos facilitadores de resolución de problemas**,** buscar los medios para conectar los nuevos

conocimientos dentro de la nueva estructura cognoscitiva que poseen además de ampliar y potenciar su actividad creadora" según Acuña y otros.

b) Habilidad del Pensamiento Matemático

Después de conocer las clases de juegos que permiten resolver problemas también, se hace referencia al pensamiento matemático según Acuña, C. y otros (2002, p. 53), éstas "permiten desarrollar, diseñar e integrar habilidades para aumentar la producción creadora, poseer una mente abierta por la que podamos autoexpandirnos y alcanzar la superación, el éxito, crecimiento espiritual y la realización en la vida." A continuación se describen cada una de las subdimensiones del pensamiento matemático de acuerdo con el criterio de Acuña y otros; como De Sánchez Margarita y Flores Marco.

- **Organización de la Información:** donde la resolución de problemas exige el tratamiento de información, "ésta puede estar explícita en el enunciado, o bien, puede darse implícitamente como parte del conocimiento referido al tema en cuestión". Por lo tanto, para que la organización y el registro de información relevante sean recursos facilitadores en la resolución de problemas, se debe recurrir: al simbolismo, ya que dicen los autores mencionados, que éstos escritos son una manera conveniente y poderosa de representar las situaciones presentadas y las ideas involucradas en el problema.
- **Inferencia en la Resolución de Problemas:** se menciona que **"**es una forma de razonamiento lógico inductivo-deductivo". Debido a que la utilidad del razonamiento lógico se manifiesta en la construcción de información nueva (conclusiones) a partir de un conjunto de información afín que ya se conoce (hipótesis). De este modo, la información de un problema puede ir encadenándose hasta llegar a la solución. Así, los mencionados autores, llegan a concebir la inferencia en la resolución de problemas matemáticos.

- **Ensayo y Error en operaciones:** Según De Sánchez M. y Acuña y otros**,** permiten resolver problemas de una manera muy sencilla. Donde, el ensayo y error en su proceso, consiste en: "Organizar la información, Elegir una operación principal, Efectuar las operaciones sobre los antecedentes. Si no se verifica el objetivo, se repite el proceso con otros datos hasta alcanzar la solución esperada". Posibilitando que el estudiante considerare otras opciones de resolución de problemas.
- **Modelización de Ideas Nuevas: "**requiere la capacidad de generar ideas nuevas, valiosas, acceder fácilmente a nuestro mundo inconsciente en donde se atrapen pensamientos e imágenes inteligentes, trascendentes, mágicas y poderosas que no son habituales en el mundo consciente, permitiéndonos resolver problemas y tomar decisiones". Desde la perspectiva de Acuña C. y otros (2002, p. 63)

c) Razonamiento Divergente

De acuerdo con De Sánchez, M. (2004, pp. 25) con respecto al procesamiento de la información, la solución de problemas o resolución de problemas involucra el desarrollo de un conjunto de habilidades de pensamiento para decodificar y comprender la información dada en el enunciado del problema "entre estas habilidades se destacan las que permiten identificar datos relevantes, visualizar las relaciones entre los datos y entre lo que se da y se pide en el problema relacionar la información del área de conocimiento y lo que se plantea en el problema, reconocer limitaciones y restricciones del problema, identificar la información implícita requerida para completar la información que se da y diseñar y aplicar las estrategias que permiten llegar a la solución del problema". De esta manera y con la práctica se dice que se automatiza tanto los procesos básicos y superiores de pensamiento como sus estrategias; lo que permite desarrollar, además de las habilidades mencionadas, ciertos procesos internos como la intuición, la perspicacia y

la creatividad, "que solo se logran por medio del enfrentamiento de la persona con variedad de situaciones y contextos desconocidos y/o no convencionales". Entonces, el desarrollo de los problemas que implica el razonamiento divergente va directamente a favorecer al pensamiento divergente en sus diferentes dimensiones. Por ello, se denominó ingenio a su dimensión.

d) Procesos Básicos de Pensamiento

Los procesos básicos de pensamiento ayudan a actuar, se aplican, no se aprende de memoria. Según Del Carpio, M. (2004, p.78)

- **Analogías.-** son relaciones entre significados sean de palabras o de figuras, las cuales se conectan a través de las variables seleccionadas para establecer la relación analógica. Permiten crear e interpretar relaciones que facilitan el desarrollo del pensamiento abstracto.
- **Clasificación.-** es el proceso mediante el cual se organizan los objetos de un conjunto en clases de acuerdo con un criterio previamente definido.
- **Semejanzas.-** consiste en establecer características idénticas o similares de objetos, personas, lugares, situaciones, etc.

Con la explicación de cada una de las categorías que implican la estrategia de aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos y por ende de los problemas propuestos para la misma. Se tiene un panorama más claro de lo que implica dicha estrategia aplicada.

Fase 4

Aplicación

La forma como se aplicó las E*strategias de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos* fue a través de un modelo T, por competencias, de acuerdo con Martiniano Román (2007) citado en Torres, D. El modelo T se enmarca y se fundamenta en el paradigma socio-cognitivo (habilidades adquiridas)

en los nuevos modelos de aprender a aprender. Este tipo de planificación se estructura en cuatro secciones:

- Los medios de la educación: capacidades/destrezas y valores/actitudes.
- Los fines para la educación: los procedimientos/estrategias como los contenidos conceptuales.

Para Román, M. citado en Torres, D., la ventaja en este tipo de planificación "es que permite abordar todos los aspectos importantes de una organización, pues se requiere pensar en los contenidos desde su triple dimensión: conceptual, procedimental y actitudinal, y en la forma de lograr el aprendizaje (metodología)".

El Modelo T se lee de arriba -abajo y de izquierda a derecha con este criterio: los contenidos y los métodos / procedimientos son medios para desarrollar capacidades -destrezas (objetivos cognitivos) y valores -actitudes (objetivos afectivos). El modelo 'T', planteado implica:

- **Datos.-** Tienen que ver con la ubicación del lugar donde se va aplicar como ser: modo de la planificación, esta puede ser diaria, semanal, mensual o trimestral; el área en la cual se va aplicar el modelo, nivel del grado en que aplica el modelo y el tiempo que requiere ha ser empleado el modelo t su planificación.
- ***Contenidos.-*** Es una forma de saber. Existen dos tipos fundamentales de contenidos: saber sobre conceptos (contenidos conceptuales) y saber sobre hechos (contenidos factuales).
- **Procedimientos.-** Es el camino para desarrollar una capacidad (se enseña a pensar) y un valor promedio de un contenido y un método. La capacidad y el valor son fines (objetivos) y el contenido y el método son medios para conseguirlo.
- **Destrezas – Habilidades**

  Destreza.- Es una habilidad específica que utiliza el estudiante para aprender. Un conjunto de destrezas constituye una capacidad. Las

capacidades no se pueden trabajar de una manera directa, es necesario trabajar sus destrezas respectivas.

Habilidades.- es un paso mental estático y potencial. Un conjunto de habilidades constituye una destreza. Estos pasos potenciales se pueden desarrollar y entonces se convierten en reales (procesos reales).

- **Competencia**.- En esta planificación se prefirió utilizar competencias, pues busca que el estudiante la desarrolle a través de las estrategias, pero no todos al mismo tiempo.
- **Valores – Actitudes.-** Las actitudes son una predisposición estable hacia las acciones, los actos. El componente fundamental de una actitud es afectivo. Un conjunto de actitudes constituye un valor. Los valores no se pueden trabajar de una manera directa, es necesario descomponerlos en actitudes. Pero la pregunta radical es cómo desarrollar estas capacidades y valores en el aula. Una respuesta clara está en los procedimientos y estrategias bien entendidos.

5.1.3 Procedimiento de Aplicación

Los problemas de la estrategia de aprendizaje "Brillante", se desarrollaron en tres diferentes fases, aplicándose en cada una los problemas que consideran a las características que presenta el pensamiento divergente. Así, la siguiente tabla muestra las diferentes clases de problemas propuestos, en la estrategia de aprendizaje, para favorecer a las características del pensamiento divergente, donde una clase de problemas puede beneficiar a dos o a cuatro de las mismas.

Tabla Nº 8
Clases de Problemas para Favorecer las Características del Pensamiento Divergente.

Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos	Pensamiento divergente
Los juegos matemáticos	Fluidez , Flexibilidad
La habilidad del pensamiento matemático	Flexibilidad, Originalidad, Elaboración
El razonamiento divergente	Fluidez , Flexibilidad, Originalidad, Elaboración
Procesos básicos del pensamiento	Fluidez , Flexibilidad, Originalidad, Elaboración

Fuente: Elaboración propia

La estrategia propuesta se desarrolla en las tres primeras fases por separado, (Ver modelo T) y la última se aplica en la segunda y tercera fase. Cada fase que conforma la Estrategia de Aprendizaje "Brillante" presenta un cierto número de problemas, en algunos es más y en otros menos, esto porque los que tienen mayor cantidad favorece más al pensamiento divergente. De acuerdo con las características que presentan los diferentes problemas como el objetivo de los mismos. Según De Sánchez M. (2004, p. 20) cada problema presenta propósito como proceso específico.

A continuación se presentan el plan de clase en tres modelos T, los que ayudaron a guiar la aplicación de la presente estrategia de aprendizaje propuesta.

Planificación: Semanal área: Matemática **Nivel**: 2do "A" nivel secundario **tiempo**: 3 sesiones

Tema: Juegos matemáticos

Contenidos	Procedimientos
Matemática Lógica ➢ **Juegos Razonamiento** ❖ Pensamiento matemático (Tres en uno ; El padre e hijo y cartas) ➢ **Juegos de Destreza** ❖ La Agilidad mental (Vocales por números, Veloz plurisumador, Un submarino llamado binario) ➢ **Juegos de Investigación** ❖ El Pensamiento lógico y sistemático (Triangulo numérico, Los hexágonos, Cuadrados mágicos)	➢ Participa en clases en las actividades recreativas "la rueda" ➢ Responde a preguntas sobre ¿Cómo se resuelven un problema cualquiera? ¿Qué pasos utilizan para resolver un problema matemático? ➢ Atiende a la explicación para la resolución de problemas matemáticos ➢ Resuelve el problema, en parejas; el tres en uno y el padre e hijo ➢ Expone los procedimientos que utilizó para resolver el problema planteado; manifestando sus dudas. ➢ Busca, individualmente, la solución de los problemas de agilidad mental (Vocales por números, veloz plurisumador, un submarino llamado binario); en un tiempo delimitado. ➢ Manifiesta la solución, de los problemas propuestos, a sus compañeros ➢ Trabaja en grupo los juegos de investigación; dibujando, coloreando, recortando y pegando los mismos, en la hoja de trabajo. ➢ Maneja la calculadora para resolver los problemas planteados. ➢ Presenta los resultados de los ejercicios a la clase, indicando el proceso que utilizo para resolver los problemas.

Destrezas-Habilidades	Competencia	Valores-Actitudes
Participa ✓ Iniciativa ✓ Trabajo en grupo ✓ Utiliza material necesario **Exposición oral** ✓ Conversación ✓ Explicación **Comprender** ✓ Identificar ✓ Interpretar ✓ Solucionar **Análisis** ✓ Investigar ✓ Síntesis ✓ Diferencia	⊕ Utiliza estrategias matemáticas convencionales para operar con diferentes conjuntos numéricos en la resolución de problemas. • Realiza operaciones combinadas estableciendo el orden de las mismas. • Utiliza la calculadora en función de la complejidad de los cálculos que realiza y de la exigencia de exactitud en los resultados.	**Participa** ✓ Aporta ideas ✓ Respuestas creativas **Respeto** ✓ Dialoga con sus pares ✓ Espera turno de palabra ✓ Valora su trabajo y de los demás **Solidaridad** ✓ Comparte ✓ Ayuda **Autoestima** ✓ Expresar opiniones **Amistad** ✓ Sentido de pertenencia a un grupo Compartir experiencias y conocimiento 

Tema: Habilidad del pensamiento matemático

Contenidos	Procedimientos
Resolución Creativa de Problemas Matemáticos ➢ **Organización de la Información** ❖ Idiomas ❖ Problema embarazoso ❖ Jerarquías 1 ❖ Jerarquías 2 ➢ **Inferencia en la resolución de problemas** ❖ Dados ❖ Calificación ❖ Las vasijas de vino ➢ **Ensayo y Error en operaciones** ❖ La granja ❖ La balanza ❖ Gustos ➢ **Modelización de ideas nuevas** ❖ El pozo de agua ❖ La repartición de los panes ❖ El río ❖ Foso de Agua	➢ Menciona los pasos que utilizamos para resolver problemas ➢ Participa en clases en las actividades recreativas, para conformar su grupo ➢ Resuelve los ejercicios de organización de la información, con su grupo, para después resolver todos juntos los problemas de jerarquías. Siguiendo los pasos que se utilizan para resolver problemas. ➢ Entrena los procesos básicos de pensamiento, semejanzas y clasificación, individualmente. ➢ Pregunta para llegar a la solución de los problemas de inferencia; el de las vasijas de vino lo resuelve con sus compañeros ➢ Realiza esquemas de los problemas propuestos para resolver los ➢ Maneja la calculadora para resolver los problemas planteados. ➢ Presenta los resultados de los problemas, planteados a la clase, indicando el proceso que utilizó ➢ Copia los ejercicios de ensayo y error en operaciones que se resuelven entre todos ➢ Aporta ideas para resolver el problema, las que considere adecuadas para la misma ➢ Busca diferentes soluciones al problema planteado, de manera creativa. ➢ Trabaja en grupo para resolver el problema que les toco, los de modelización de ideas nuevas, para luego exponer el procedimiento y su resultado. ➢ Observa los diferentes caminos que pueden existir para llegar a un resultado ➢ Practica lo trabajado, en otros problemas presentados

Destrezas-Habilidades	Competencia	Valores-Actitudes
Participa ✓ Iniciativa ✓ Trabajo en grupo ✓ Utiliza material necesario **Exposición oral** ✓ Conversación ✓ Explicación **Comprender** ✓ Identificar ✓ Interpretar ✓ Solucionar **Análisis** ✓ Investigar ✓ Síntesis ✓ Diferencia	⊕ Explica el procedimiento que se utiliza para resolver problemas matemáticos en situaciones reales en tablas, gráficos y esquemas y los aplica para encontrar soluciones al problema. • Compara y utiliza gráficos, tablas y esquemas como diferentes formas de representar una relación • Descubre y aplica las diferentes formas de solucionar los problemas propuestos	**Participa** ✓ Aporta ideas ✓ Respuestas creativas **Respeto** ✓ Dialoga con sus pares ✓ Espera turno de palabra ✓ Valora su trabajo y de los demás **Solidaridad** ✓ Comparte ✓ Ayuda **Autoestima** ✓ Expresar opiniones **Amistad** ✓ Sentido de pertenencia a un grupo Compartir experiencias y conocimiento



Planificación: Semanal **área**: Matemática **Nivel:** 2do "A" de secundaria **tiempo:** 3 sesiones

Tema: Razonamiento Divergente

Contenidos	Procedimientos
Problemas de singularidad ➢ El pez invertido ➢ La luna ➢ La escuadra ➢ Palillos mágicos ➢ El gol ➢ El huevo ➢ La basura ➢ Distribución justa ➢ El pastel	➢ Se integra a las actividades recreativas. "chocolatada" ➢ Escoge a un compañero para que explique lo visto hasta el momento como la clase de ejercicios resueltos ¿Qué ejercicio te llamo más la atención y por qué? ¿Cuándo resolviste los ejercicios que secuencia seguiste? ¿En que piensas cuando tienes que resolver el ejercicio? ¿Sabias que un ejercicio puede tener varios caminos para ser resuelto? ➢ Soluciona los ejercicios propuestos, individualmente o en pareja si desean. (el pez invertido, la luna, la escuadra y los palillos mágicos) ➢ Muestra los resultados de los ejercicios a sus compañeros, manifestando en que pensó para poder resolverlos ➢ Resuelve las analogías y las secuencias ➢ Da a conocer sus ideas, opiniones y creatividad a la clase para resolver los problemas propuestos: el gol, el huevo, la basura, distribución justa y el pastel. ➢ Menciona las características de no encerrarse o ver un único camino para resolver un ejercicio, como la importancia de sus ideas para la misma.

Destrezas-Habilidades	Competencia	Valores-Actitudes
Participa ✓ Iniciativa ✓ Trabajo en grupo ✓ Utiliza material necesario **Exposición oral** ✓ Conversación ✓ Explicación **Comprender** ✓ Identificar ✓ Interpretar ✓ Solucionar **Análisis** ✓ Investigar ✓ Síntesis ✓ Diferencia	⊕ Resuelve los problemas propuestos utilizando diferentes habilidades cognitivas manifestando su ingenio. • Simula los problemas propuestos para resolverlos • Busca la información implícita en el enunciado	**Participa** ✓ Aporta ideas ✓ Respuestas creativas **Respeto** ✓ Dialoga con sus pares ✓ Espera turno de palabra ✓ Valora su trabajo y de los demás **Solidaridad** ✓ Comparte ✓ Ayuda **Autoestima** ✓ Expresar opiniones **Amistad** ✓ Sentido de pertenencia a un grupo Compartir experiencias y conocimiento

5.2 Resultados de la Propuesta

Con el conocimiento de lo que implica la estrategia de aprendizaje "Brillante" se exhiben los resultados alcanzados en la aplicación de dicha estrategia en estudiantes del grupo experrmental. Asimismo, la calificación de cada problema se realizó de acuerdo con la escala: no logrado (0), por lograr (1), en desarrollo (2) y logrado (3); el concepto de cada uno de estos se encuentra en la forma de calificación (ver forma de calificación). De tal manera que el análisis como la interpretación de esos los resultados, se efectuó por separado. Pero al final de cada grupo o clase de problemas, se hace una interpretación general.

5.2.1 Juegos Matemáticos

Las *Estrategias de aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos* comenzaron con la aplicación de los juegos matemáticos, donde su contenido Matemática Lógica cuenta con tres clases diferentes de juegos. Obteniéndose así, para cada clase de juego matemático, los resultados siguientes.

5.2.1.1 Juegos de Razonamiento

Este tipo de juegos, que implicó el pensamiento matemático, presentó tres problemas diferentes y de acuerdo a la escala de calificación como a la guía, orientación en la resolución estos problemas, se dan a conocer sus resultados:

Gráfico Nº 49
Juegos de Razonamiento: Problema Tres en Uno



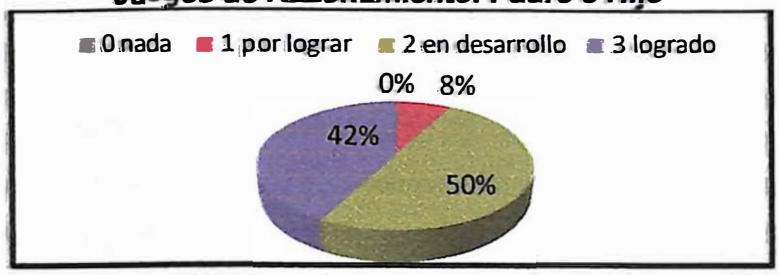
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

En el gráfico de torta, se observa los porcentajes de calificación que se obtuvo de la resolución del problema tres en uno; donde el 58% de los estudiantes, según la gráfica, logró resolver el mismo, un 27% estuvo en desarrollo para lograrlo, un

gráfica, logró resolver el mismo, un 27% estuvo en desarrollo para lograrlo, un 15% intento lograrlo y 0% no hizo nada para lograrlo. Lo que implica que todos los estudiantes prestaron interés en la resolución de este problema en diferente medida, si embargo una gran mayoría lo realizo correctamente, logró resolver este problema.

Gráfico Nº 50
Juegos de Razonamiento: Padre e Hijo

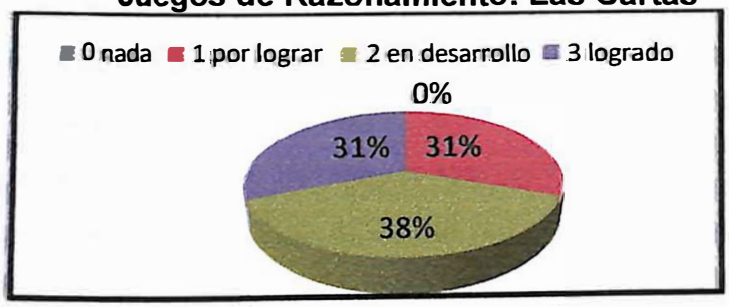


Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

Los resultados del problema Padre e Hijo, se presencia en la gráfica de la anterior torta; donde se puede apreciar que un 42% de los estudiantes logró resolver el problema, un 50% en desarrollo para logarlo, un 8% intento lograrlo y un 0% no hizo nada para resolverlo. De esta manera, se aprecia que una gran mayoría de los estudiantes, la mitad, encontró un proceso que lo llevarían a resolver el problema en su totalidad y otro tanto pudo lograrlo satisfactoriamente.

Gráfico Nº 51
Juegos de Razonamiento: Las Cartas

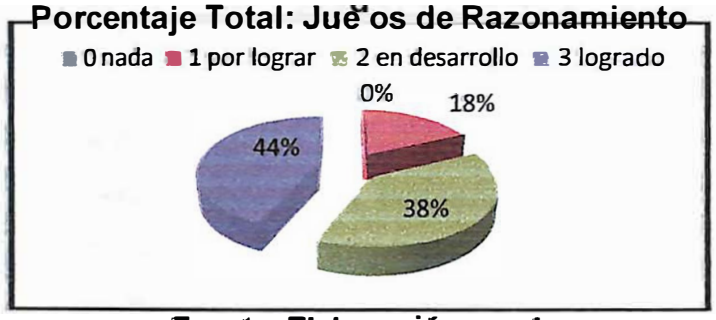


Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

El gráfico anterior muestra el problema denominado Las cartas, en este problema un 31 % de los estudiantes logró realizarlo, un 38% se encontró en desarrollo y un 31% intento lograrlo, y los que no hicieron nada por lograrlo fue un 0%. Así, los estudiantes en su mayoría se encontraron en desarrollo para lograr realizar el problema y un grupo menor que éste si lo logro en su totalidad pero otro similar no, aunque intento buscar diferentes caminos que lo llevaran a dar solución al problema, pero todos los estudiantes mostraron interés en realizar este problema. Una vez analizado e interpretado los resultados de cada uno de los problemas que presenta los juegos de razonamiento, a continuación se exhibe un resumen de los mismos, en el siguiente gráfico.

Gráfico Nº 52
Porcentaje Total: Juegos de Razonamiento



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El anterior gráfico de tortas, muestra que un 44% de los estudiantes logró resolver los problemas, mientras que un 38 % estuvo en desarrollo para lograrlo y un 18% intento lograrlo. Lo que implica que todos los estudiantes si pudieron resolver los problemas de los juegos de razonamiento.

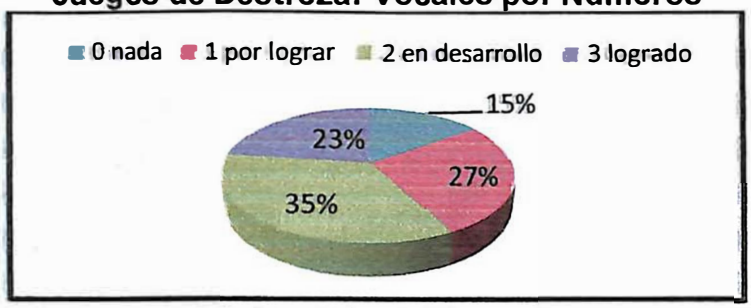
Los juegos de razonamiento como menciona Acuña, C. y otros (2002), para este tipo de juegos, pudo presentar menos dificultad para recordarse que para razonar en los estudiantes de 2do "A" de secundaria, a la vez les permitió generar ideas nuevas como herramientas al trabajo de inducción y deducción matemática. Esto es lo que se puede observar en los anteriores gráficos donde el mayor porcentaje

hace mención al logró de la resolución de los problemas matemáticos y el menor al intento para conseguir el mismo.

5.2.1.2 Juegos de Destreza

Los juegos de destreza hacen alusión a la agilidad mental, los mismos presentan tres problemas diferentes y, de acuerdo con los escalas de calificación los resultados fueron los siguientes:

Gráfico Nº 53
Juegos de Destreza: Vocales por Números

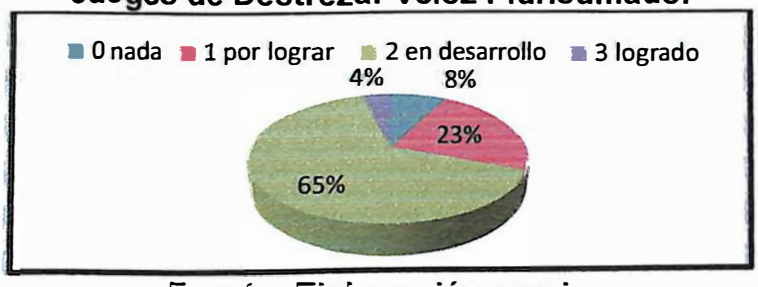


Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

El gráfico con el problema, vocales por números indica que un 23% de los estudiantes logró desarrollarlo, un 35% estuvo en desarrollo para lograrlo, un 27% buscó formas para lograrlo y un 15% no hizo nada para lograrlo. De este modo, una gran mayoría de estudiantes se encontraron en desarrollo para lograr realizar el problema y un grupo menor que ste si lo logro en su totalidad, pero otro con un poco mayor de porcentaje, que el anterior intento buscar diferentes caminos que lo llevaran a dar solución al problema y un grupo más reducido no intento nada para solucionar el problema presentado.

Gráfico Nº 54
Juegos de Destreza: Veloz Plurisumador

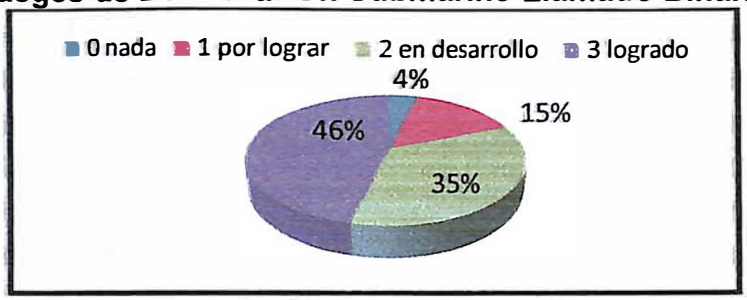


Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

En el anterior gráfico se observa, los porcentajes de calificación que se obtuvo en la resolución del problema Veloz Plurisumador así, un 4% de los estudiantes logró la resolución del problema, un 65% estuvo en camino para lograrlo, un 23% hizo esfuerzo o intento lograrlo y un 8% no lo logró.Lo que implica que la mayoría de los estudiantes estuvieron en proceso para lograr resolver el problema mientras que una minoría realmente lo logró y otra similar no hizo nada para tal propósito, aunque existió un número considerable que lo intento.

Gráfico Nº 55
Juegos de Destreza: Un Submarino Llamado Binario



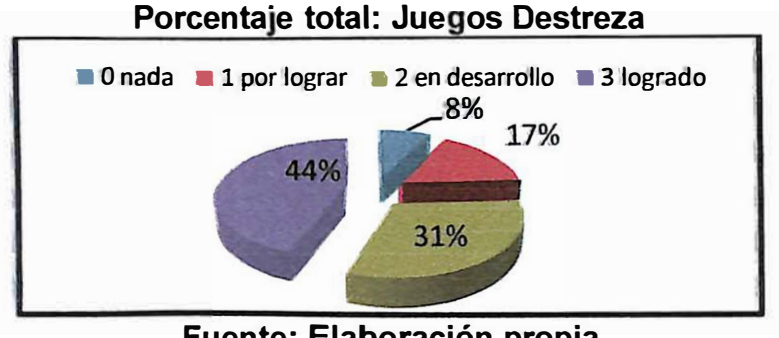
Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

El problema un submarino llamado Binario, muestra que un 46% de los estudiantes logró resolverlo, un 35% estuvo en desarrollo de su logró, un 15% intento lograrlo y un 4% no intento lograrlo. De tal manera que, la mayoría de los estudiantes logró resolver el problema satisfactoriamente y otra se encontró en desarrollo para su cometido mientras que una cantidad pequeña intento hacerlo, y otra simplemente no hizo nada para lograrlo.

Después del conocimiento de los resultados de los problemas, que implica los juegos de destreza se prosigue a mostrar un resumen de los mismos, según la escala de calificación que se viene manejando, en la siguiente gráfica.

Gráfico Nº 56
Porcentaje total: Juegos Destreza



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

De acuerdo con el gráfico Nº 11, de los problemas de Destreza, un 44% de los estudiantes lograron resolver estos problemas mientras que un 31% estuvo en proceso para lograrlo, un 17% intento resolverlo y sólo un 8% no pudo lograrlo.

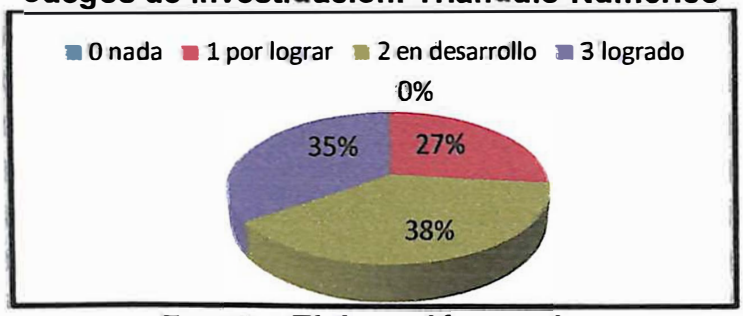
De acuerdo con esos resultados en porcentaje, los estudiantes en su mayoría bien lograron resolver todo el problema o se encontraba en desarrollo para tal cometido y sólo una pequeña parte lo intento o no hizo nada para resolverlo.

La resolución de estos problemas de acuerdo con Acuña. (2002), permitieron a lo estudiantes ejercitar y estimular su pensamiento lógico de manera que puedan crear de una forma intuitiva, las bases para una posterior formalización del pensamiento matemático.

5.2.1.3 Juegos de Investigación

Este tipo de juegos, hace mención al pensamiento lógico y sistemático. Presentando cinco problemas, donde su administración da a conocer los siguientes resultados:

Gráfico Nº 57
Juegos de Investigación: Triángulo Numérico

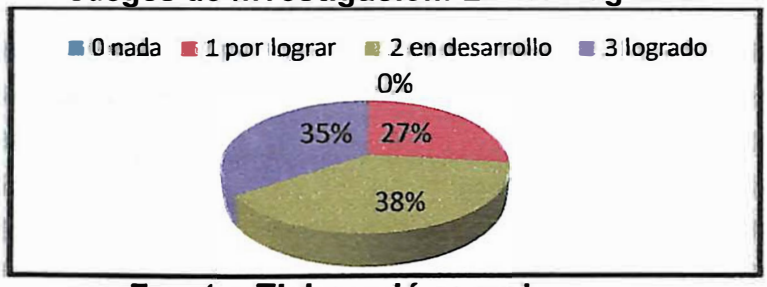


Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

El problema del Triangulo Numérico, presentado en el anterior gráfico de torta, muestra que un 35% de los estudiantes logró resolver el problema; un 38% estuvo en proceso para lograrlo; un 27% intento lograrlo y un 0% no hizo nada para lograrlo. Así, este problema pudo ser resuelto completamente por una cantidad inferior de la que se encontraban en proceso para lograrlo, pero no más baja de los que se encontraban intentando su cometido. Pero ningún estudiante dejo de participar para encontrar la solución de este

Gráfico Nº 58
Juegos de Investigación: Los Hexágonos



Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

Se puede apreciar en el gráfico de tortas el problema de los Hexágonos, donde los estudiantes que lograron resolver el problema fue un 35%, mientras un 38% estuvo en desarrollo para lograrlo, un 27% intento tal cometido. De esta manera, los estudiantes que lograron resolver el problema como los que se encontraban en desarrollo al igual de los que lo intentaron no muestran una gran diferencia sino una leve, pero todos de alguna manera se interesaron en el problema presentado.

Gráfico Nº 59
Juegos de Investigación: Cuadrado Mágico 1

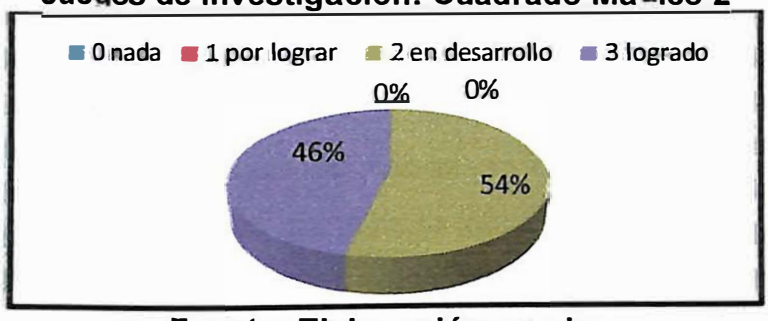


Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

El problema del Cuadrado Mágico 1presenta, en el grafico Nº13, que un 35% de los estudiantes resolvió el problema mientras que un 31% estuvo en desarrollo para lograrlo y un 34% busco formas para lograrlo y un 0% no hizo nada para lograrlo. Con relación a estos se resultados, los estudiantes no muestran una gran diferencia en la resolución de este tipo de problemas, pues el porcentaje de los que resolvieron el problema en su totalidad no es más que un porcentaje mayor de los que solo lo intentaron.

Gráfico Nº 60
Juegos de Investigación: Cuadrado Mágico 2

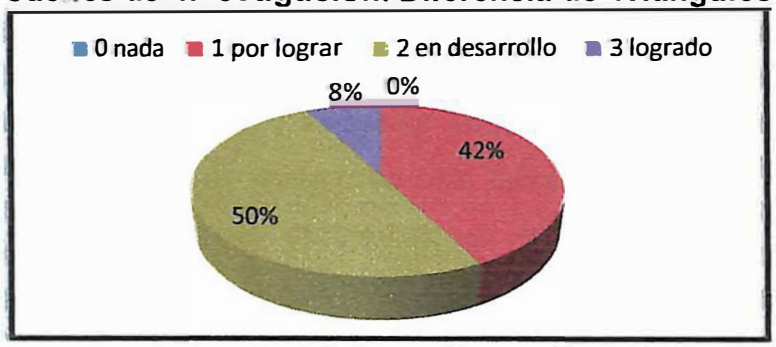


Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

Según el anterior gráfico de tortas, el problema de Cuadrado Mágico 2, el porcentaje de estudiantes que lograron resolver el problema fue de un 46% y de los que estuvieron en desarrollo por lograrlo fue de un 54%. Lo que implica que los estudiantes pudieron, en su mayoría, desarrollar el problema y sino, lograron resolver el mismo, pues la diferencia del porcentaje entre ambos no es tan alejada, ya que se tuvo la participación de todos los estudiantes en la resolución del problema.

Gráfico Nº 61
Juegos de Investigación: Diferencia de Triángulos



Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

El gráfico de tortas del problema Diferencia de Triángulos, muestra que los estudiantes en un 8% lograron resolver el problema, mientras que un 50% estuvo en camino para lograrlo, un 42% busco diferentes formas para lograrlo y un 0% no hizo nada para su logro. En este gráfico se puede observar una relevante diferencia entre los estudiantes que estuvieron en desarrollo para resolver el problema con respecto de aquellos que sólo lo intentaron y estos superan a los estudiantes que lograron resolver el problema en su totalidad. Pero todos, los estuantes se vieron involucrados con este problema. Los juegos de investigación muestran también, un resumen de resultados obtenidos en los mismos.

Gráfico Nº62
Porcentaje Total: Juegos de Investigación

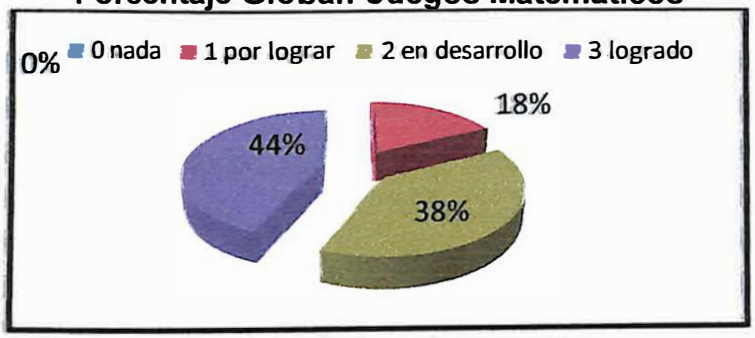


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se puede apreciar en el anterior gráfico de torta los resultados de los problemas propuestos para los juegos de investigación donde un 32% logró realizar los mismos, un 42% se encontró en desarrollo para tal cometido y un 26 % intento realizarlo. Por ello, este tipo de problemas en su mayoría se encontró en desarrollo para lograrlo mientras un porcentaje menor con relación a este, pudo lograr realizar los problemas y otro similar solo intento el cometido. Los juegos de investigación, como menciona Acuña (2002), permitió que los estudiantes relacionaran el aprendizaje formativo con el aprendizaje activo de la matemática, de manera que se convirtieron en protagonistas de su propio aprendizaje utilizando sus destrezas para la misma. Una vez presentado los diferentes resultados, que concierne a las tres clases de los juegos matemáticos, se muestra el total en porcentaje de los mismos.

Gráfico Nº 63
Porcentaje Global: Juegos Matemáticos



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El anterior gráfico presenta un 44% del logró en la resolución de problemas matemáticos, un 38% en desarrollo para lograr resolver los mismos y un 18% en intento para poder lograr tal cometido. De manera los estudiantes, en su mayoría para la resolución de este tipo de problemas pudo lograr realizarlo satisfactoriamente y un porcentaje también considerable se encuentra en desarrollo para lograrlo y solo un porcentaje no tan significativo intento tal cometido. Esto debido a que la mayoría de los estudiantes participo activamente en la resolución de los problemas planteados.

Estos juegos matemáticos presentados a los estudiantes de 2do "A" de secundaria según la competencia propuesta (ver modelo T), logró que pudieran utilizar diferentes conjuntos numéricos como sus operaciones en la resolución de problemas, con la ayuda de la calculadora. Además los estudiantes, de acuerdo con Acuña (2002) pudieron producir estrategias mentales propias lo que les permitió resolver problemas y tomar decisiones.

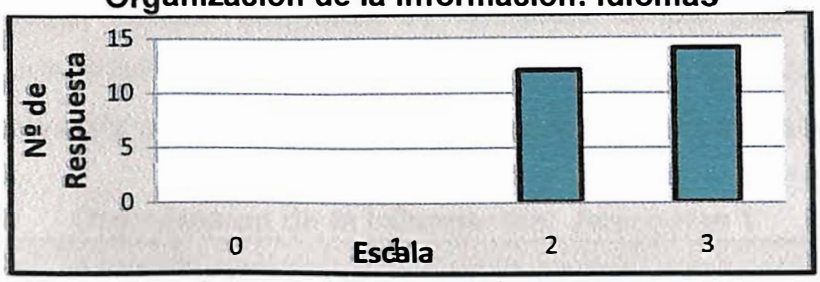
5.2.2 Habilidad del Pensamiento Matemático

La resolución de problemas propuestos para la Habilidad del pensamiento Matemático presento en su contenido, Resolución Creativa de Problemas Matemáticos, cuatro clases: Organización de la Información, Inferencia en la resolución de problemas, Ensayo y Error en operaciones y la Modelización de ideas nuevas; cada una de estas clases contenía una cierta cantidad de problemas. De esta manera, con la guía y orientación en los mismos, se obtuvo los siguientes resultados.

5.2.2.1 Organización de la Información

Son cuatro los problemas que se presentaron para la organización de la información. De igual forma se presentan sus resultados.

Gráfico Nº 64
Organización de la Información: Idiomas

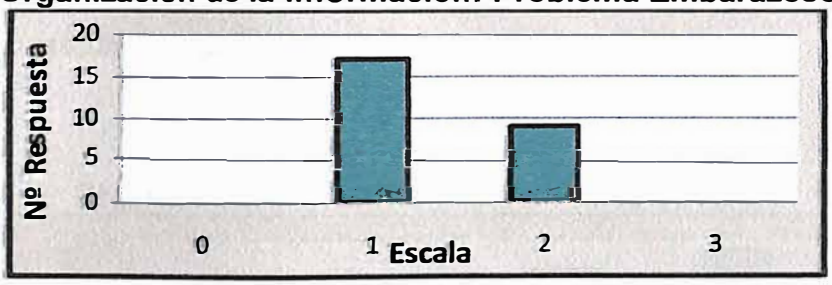


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

En el gráfico de barras, para el problemas de idiomas, se puede apreciar el número de respuestas (parte izquierda) que dieron los estudiantes en relación a la escala (parte horizontal) que se determino. Así, se observa que 14 estudiantes lograron resolver el problema satisfactoriamente y 12 estuvieron en desarrollo para lograrlo; mientras que ningún estudiante no intento nada para lograrlo. Lo que significa que todos los estudiantes, con la respectiva guía, mostraron interés en la resolución del problema presentado, más allá si lograron o no realizarlo satisfactoriamente, ya que no existió estudiante que no intento resolver el problema.

Gráfico Nº 65
Organización de la Información: Problema Embarazoso



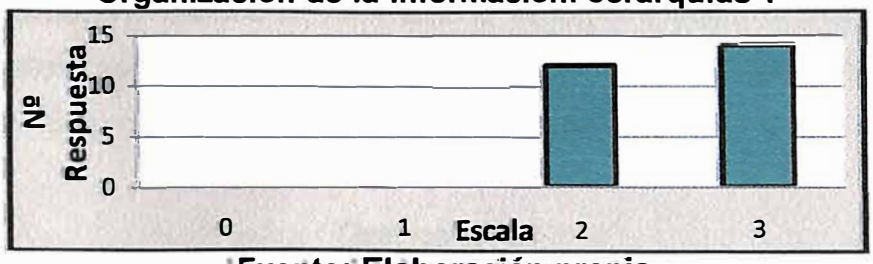
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El grafico anterior muestra los resultados que se obtuvieron en el Problema Embarazoso; así se aprecia que ningún estudiante logro resolver el problema en su totalidad, pero 9 si estuvieron en desarrollo para lograrlo, mientras que 17 estudiantes intentaron, trataron de lograrlo y ningún no hizo nada para lograrlo.

Esto implica que los estudiantes tuvieron mayor dificultad al tratar de resolver este tipo de problema, aunque intentaron de diferentes formas poder llegar a un resultado acorde a las condiciones del mismo, tal como muestra la escala uno y dos a diferencia de la cero y tres que no tuvieron sujetos que calificaran en estas.

Gráfico Nº 66
Organización de la Información: Jerarquías 1

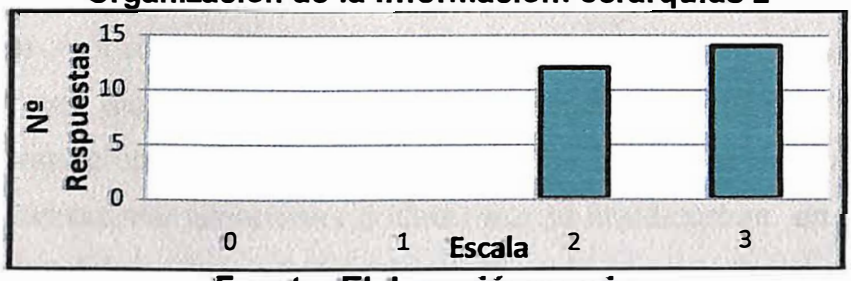


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El resultado que se presenta del problema de las Jerarquías, se aprecia en la gráfica anterior, donde la resolución del problema que se presento a los 26 estudiantes – grupo experimental – tuvieron los siguientes resultados: 14 estudiantes lograron resolverlo en su totalidad, 12 estuvieron en desarrollo para lograrlo y ningún estudiante no intento ni hizo nada para lograrlo. Lo que significa que la mayoría de los estudiantes, con la respectiva guía, puede resolver este tipo de problemas sin ningún problema, ya que según los resultados de la escala dos y tres todos los estudiantes participaron en su resolución.

Gráfico Nº 67
Organización de la Información: Jerarquías 2

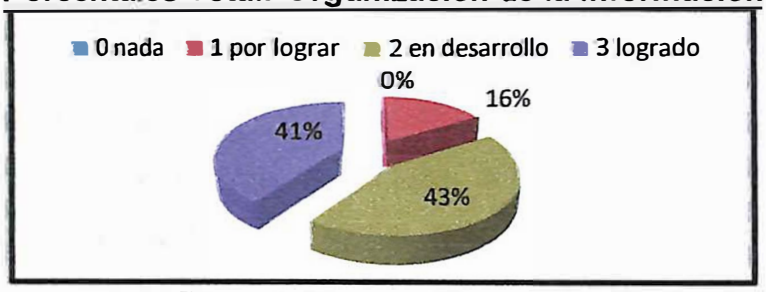


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se observa en el anterior gráfico el problema de las Jerarquías 2, donde son 14 los estudiantes que lograron resolver satisfactoriamente el problema, otros 12 estuvieron en desarrollo para lograrlo y ningún estudiante no intento nada para lograrlo. Así, se pudo determinar que los estudiantes mostraron gran interés al dar solución al problema planteado, más allá de su logro. Puesto que la mayoría de los estudiantes, según escalas dos y tres, participaron en la resolución de la misma y así, ninguno se encontró en la escala cero y uno.

Gráfico Nº 68
Porcentajes Total: Organización de la Información



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

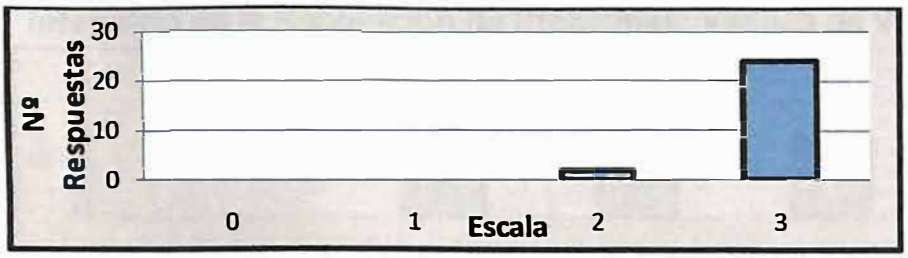
Los cuatro problemas presentados, en la organización de la información presentan en su total, según la escala determinada para su calificación: un 41% logró resolver estos problemas en su totalidad, mientras que un 43% se encontró en desarrollo para lograrlo y un 16% intento resolverlo. De esta manera ningún estudiante no hizo nada para lograr resolver estos problemas y, una mayor cantidad sí se vio involucrada en resolverlos, según porcentajes tres y dos. Esto implica que los estudiantes lograron, según la definición dada por Acuña (2002) para este problema, pudieran en su mayoría: recurrir al simbolismo, lo que les permitió representar situaciones e ideas que se involucraban en el problema. Y encontrar la información explícita o implícita en el enunciado del problema. De modo que al relacionar esos dos puntos los estudiantes llegaron a resolver el problema.

5.2.2.2 Inferencia en la resolución de problemas

Siguiendo con los problemas de la Habilidad del Pensamiento Matemático. Para esta clase de resolución de problemas se presentaron tres problemas, de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

Gráfico Nº 69

Inferencia en la Resolución de Problemas: Dados



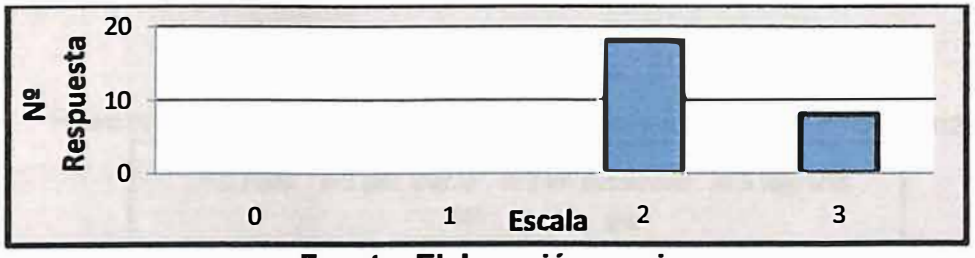
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El anterior gráfico muestra los resultados del problema Dados, donde 24 estudiantes de los 26, lograron resolver el problema satisfactoriamente, mientras que solo 2 estudiantes estuvieron en desarrollo para lograrlo y ninguno no intento nada para su logró. Por lo cual la mayoría de los estudiantes, con la respectiva guía, mostraron interés en la resolución de este problema, de acuerdo con las escalas tres y dos del gráfico, y según las escalas cero y uno no existieron sujetos que puntuaran para las mismas.

Gráfico Nº 70

Inferencia en la Resolución de Problemas: La Calificación



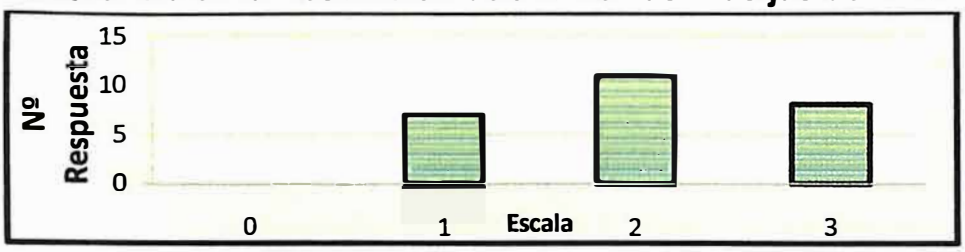
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El resultado que se presenta del problema de la Calificación, fueron 8 los estudiantes que lograron resolver el problema satisfactoriamente; 18 los que estuvieron en desarrollo para su logró mientras que ningún estudiante no hizo nada para lograrlo. Lo que indica, que sí existió una considerable cantidad de estudiantes, según escala dos y tres, que pudieron resolver el problema y no existió sujeto para calificar en la escala cero y uno.

Gráfico Nº 71

Inferencia en la Resolución de Problemas: Vasijas de Vino



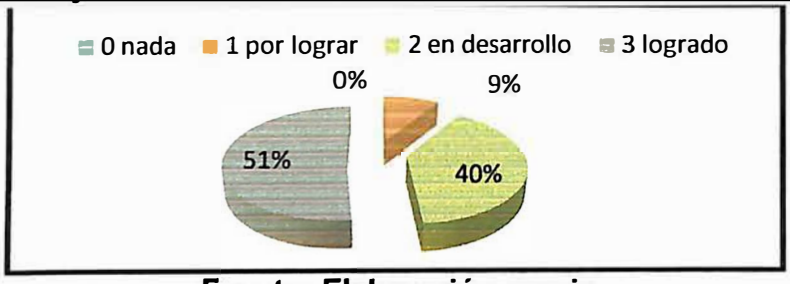
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se observa en el anterior gráfico los resultados del problema Las Vasijas de Vino, en el mismo 8 estudiantes pudieron resolver el problema satisfactoriamente, mientras que 11 estudiantes estuvieron en desarrollo para lograrlo y solo 7 se fueron por caminos diferentes de lo que implica el problema para lograrlo. Estos resultados muestran que los estudiantes en su mayoria, con la guia respectiva, pueden resolver este tipo de problemas según escala dos y tres y que existe una menor cantidad de estudiantes que necesitan más apoyo para lograrlo, escala uno.

Gráfico Nº 72

Porcentaje Total: Inferencia en la Resolución de Problemas



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretacion

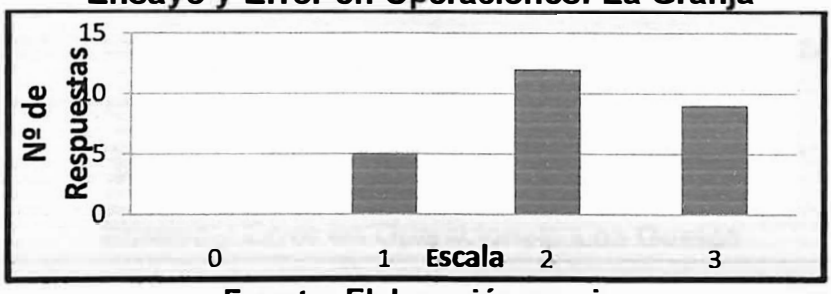
El porcentaje total que contiene la inferencia en la resolucion de problemas, se aprecia en el anterior gráfico de tortas donde un 51% de los estudiantes resolvio este tipo de problemas en su totalidad, un 40% se encontró en desarrollo para lograrlo y un 9% intento lograrlo. Lo que implica que ningun estudiante no hizo nada para lograrlo y que todos participaron en la resolucion de este tipo de problemas, más allá de la califiacion obtenida por cada uno de ellos.

Los estudiantes en esta clase de problemas mostraron, desde la definición de Acuña (2002); un razonamiento lógico en la construcción de la información nueva a partir de un conjunto de información que se les presento; de modo que pudieron encadenar la información dada en el problema con lo que infirieron de la misma, siempre con la orientación debida.

5.2.2.3 Ensayo y Error en operaciones

Es otro tipo de resolución de problemas matemáticos, que implicó tres problemas diferentes para que los estudiantes siguieran favoreciendo a su pensamiento divergente. A continuación se presentan los resultados obtenidos en los mismos:

Gráfico Nº 73
Ensayo y Error en Operaciones: La Granja



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Los resultados que muestra la anterior gráfica de barras fueron obtenidas del problema la granja, donde 9 estudiantes lograron resolver el problema satisfactoriamente, mientras que 12 se encontraron en desarrollo para lograrlo y 5 se fueron por otros caminos para lograrlo y ninguno no hizo nada para lograrlo.

Esto implica que los estudiantes en la resolución de este problema, mostraron gran interés al realizarlo aunque no todos lograron concluirlo, como se observa en la escala dos y, algunos les faltaba un poco más de orientación para lograr la misma la escala uno.

Gráfico Nº 74
Ensayo y Error en Operaciones: La Balanza



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El anterior gráfico del problema La Balanza, muestra los resultados que se obtuvieron en su realización, donde de los 26 estudiantes fueron 13 los que lograron resolverlo satisfactoriamente, mientras que los otros 13 se encontraron en desarrollo para tal cometido. De esta manera, se interpreta que el problema de la balanza tuvo gran respuesta en su resolución, por parte de los estudiantes, tal como se aprecia en la calificación de la escala tres y dos; ya que no existió sujeto que calificara la escala uno y cero.

Gráfico Nº 75
Ensayo y Error en Operaciones: Los Gustos



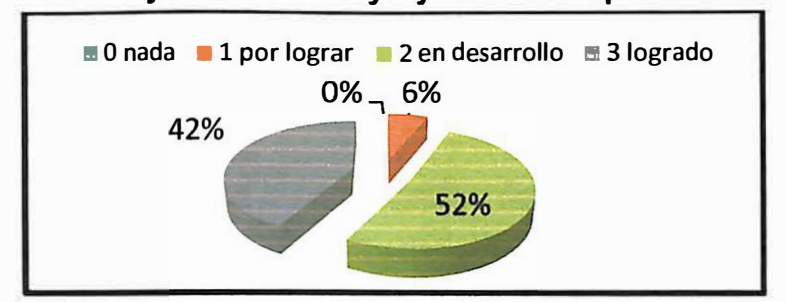
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se puede apreciar en el anterior gráfico de barras los resultados del problema Los Gustos donde: fueron 11 los estudiantes que lograron resolver satisfactoriamente este problema, esto de acuerdo con la escala tres que representa lo descrito; 15 estuvieron en desarrollo para lograrlo y de igual manera según la escala dos. Por ello, el problema de los gustos mostró un gran interés en su realización según la calificación de la escala tres y dos, además que no existió sujeto que calificará la escala cero y uno.

Gráfico Nº 76

Porcentaje Total: Ensayo y Error en Operaciones



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

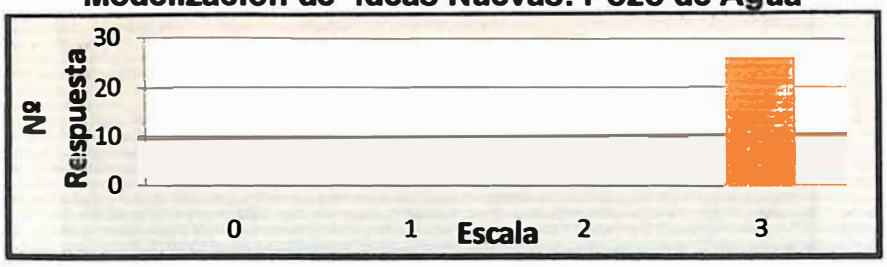
El porcentaje total de los problemas de Ensayo y Error en operaciones, se aprecia en el anterior gráfico de tortas donde: un 42% de los estudiantes lograron resolver el problema en tu totalidad mientras que un 52% se encontró en desarrollo para lograrlo y solo un 6% estuvo por lograrlo o intento el mismo. De esta manera, estos problemas presentan un poco más de dificultad para su logró total, por parte de los estudiantes; en cambio una mayor parte de estos pudo encontrarse en desarrollo para tal cometido, según el gráfico expuesto.

Los tres problemas propuestos para esta clase de problemas en los estudiantes de 2do de secundaria "A" lograron que éstos, según De Sánchez Margarita (2004), pudieran considerar otras opciones de resolución de problemas hasta alcanzar la solución esperada; como organizar la información y verificar las condiciones del mismo, es decir, el estudiante pudo formar y dar forma a las ideas nuevas.

5.2.2.4 Modelización de Ideas Nuevas

Son los últimos problemas que se presentan en la Habilidad del pensamiento Matemático. Estos constan de cuatro problemas matemáticos; a continuación se muestran los resultados obtenidos de los mismos.

Gráfico Nº 77
Modelización de Ideas Nuevas: Pozo de Agua

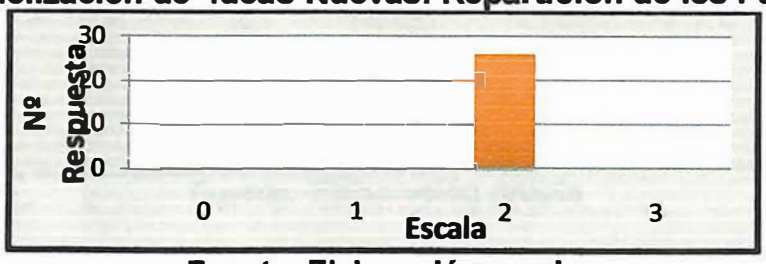


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Los resultados que presenta el anterior gráfico de barras representan al problema el Pozo de Agua, donde se puede apreciar con relación a número de respuestas como a la escala tres, que existió un logró total por parte de los estudiantes al realizar el problema, es decir, de 26 estudiantes a quienes se administro el problema todos lo realizaron satisfactoriamente, ya que no existieron sujetos que calificaran para las escalas dos, uno y cero.

Gráfico Nº 78
Modelización de Ideas Nuevas: Repartición de los Panes



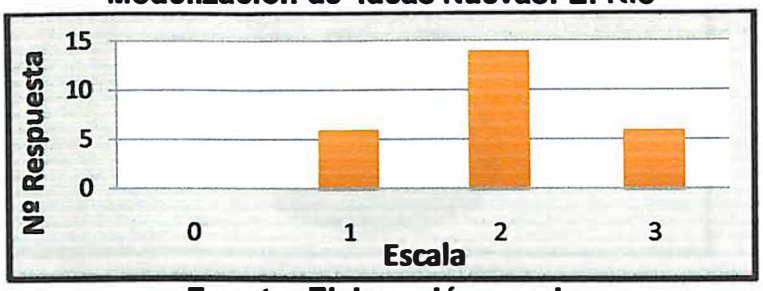
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El anterior gráfico muestra los resultados del problema la Repartición de los panes, donde existieron 26 estudiantes que se encontraron en desarrollo para lograr resolver el mismo, mientras que no existieron sujetos que calificaran para

las escalas tres, uno y cero. Lo que implica que a todos los sujetos a quienes se planteo este problema, todos se encontraron en desarrollo para conseguirlo, según escala dos y ninguno se encontró en otra escala.

Gráfico Nº 79
Modelización de Ideas Nuevas: El Río

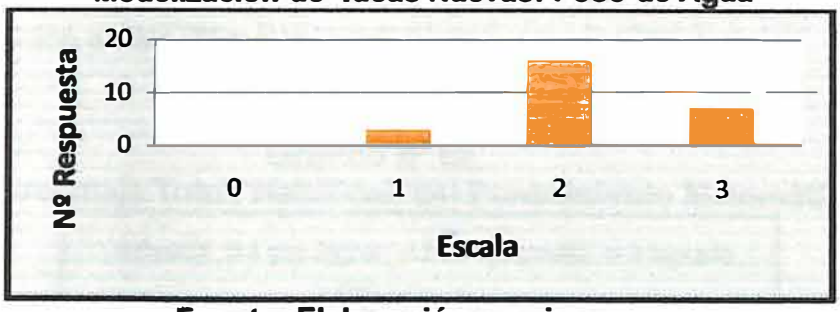


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Según el anterior gráfico del problema El Río, fue resuelto satisfactoriamente por 6 estudiantes, mientras que 14 estuvieron en desarrollo para tal cometido y 6 se fueron por otros caminos. De esta manera, la mayoría de los estudiantes se encontró en desarrollo para lograrlo, escala dos. Y el resto, bien logro resolverlo en su totalidad o simplemente lo intento según la escala tres y uno.

Gráfico Nº80
Modelización de Ideas Nuevas: Foso de Agua



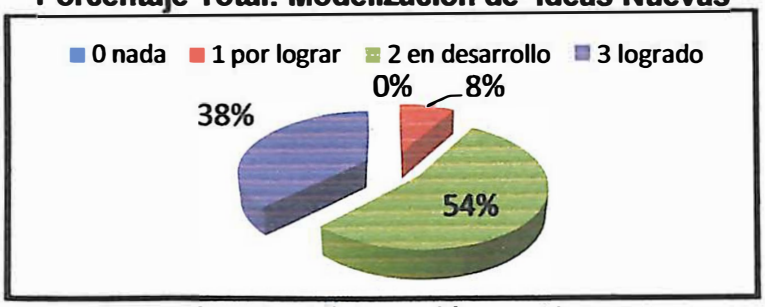
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Según el anterior gráfico los resultados del problema el Foso de Agua fue logrado en su totalidad por 7 estudiantes mientras que otros 16 estuvieron en desarrollo para lograrlo y 3 lo intentaron aunque se fueron por otros caminos. Estos resultados muestran que una mayor parte de los estudiantes, según escala dos, estuvieron a punto de lograr resolver el problema en su totalidad y el resto bien lo

logró su resolución, escala tres, o simplemente intento resolverlo, escala uno. Pero ninguno no participo en la realización de este problema.

Gráfico Nº 81
Porcentaje Total: Modelización de Ideas Nuevas

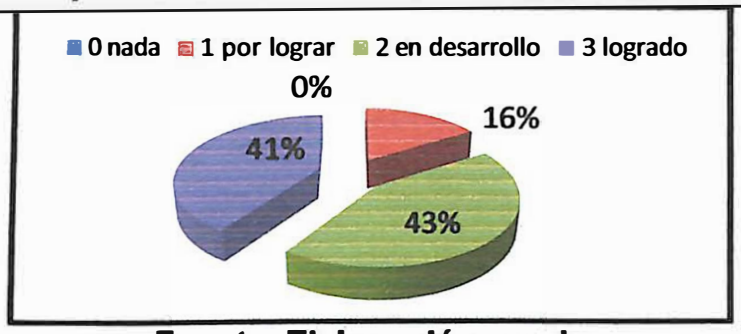


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

La gráfica anterior, presenta la totalidad del porcentaje de los problemas de modelización de ideas nuevas donde: un 38% de los estudiantes logró resolver el problema en su totalidad mientras que un 54% se encontró en desarrollo para lograrlo y solo un 8 % intento tal cometido. De manera, que la mayoría de los estudiantes en la resolución de los problemas propuestos, se encontró en desarrollo para lograrlo y una minoría sólo estuvo por lograrlo, y otra en mayor cantidad con relación a esta última lo logró.

Gráfico Nº 82
Porcentaje Total: Habilidad del Pensamiento Matemático



Fuente: Elaboración propia

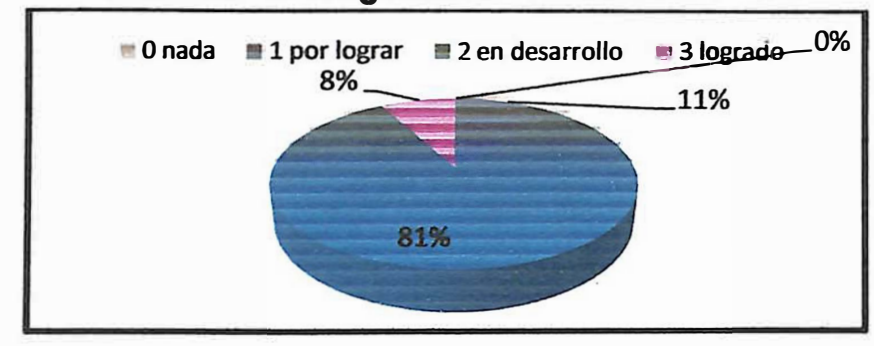
Análisis e Interpretación

Se observa en la gráfica anterior, el porcentaje de las cuatro clases de problemas presentados en la Habilidad del pensamiento matemático donde: un 41% de los estudiantes logró resolver el problema en su totalidad mientras que un 43% se encontró en desarrollo para lograrlo y solo un 16% intento tal cometido, se desvivo del camino para conseguirlo. De manera que todos los estudiantes participaron en la resolución de este tipo de problemas, más allá de la calificación obtenida. Y según el cometido que representan, desde los aportes de Acuña (2002), Del Carpio (2004) y Flores (2004); se logró, en su mayoría, que los estudiantes pudieran desarrollar, diseñar e integrar habilidades para su producción creadora, lo que les permitió tener una menta abierta a los problemas. De acuerdo a la competencia propuesta para estos problemas (ver modelo T) los estudiantes pueden explicar el procedimiento que se utiliza para resolver problemas matemáticos. Utilizando los gráficos, tablas o esquemas para representar la situación, también pueden aplicar diferentes formas de solución para un problema propuesto.

5.2.3 Razonamiento Divergente

Los problemas que implican el razonamiento divergente, presenta diez problemas de singularidad; los cuales después de su administración se aprecian los siguientes resultados, en cada uno de ellos:

Gráfico Nº 83
Problemas de Singularidad: Distribución Justa



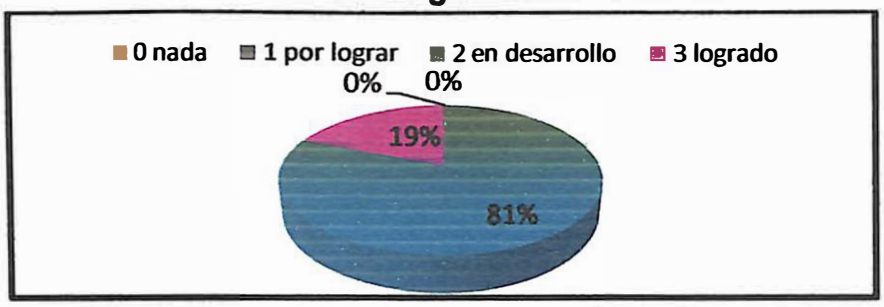
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El anterior gráfico muestra los resultados del problema Distribución Justa, donde un 8 % de los estudiantes lograron resolver el problema satisfactoriamente mientras que un 81 % estuvo en desarrollo para su logro y un 11 % no hizo nada para lograrlo. De esta manera se concluye que este problema pudo ser desarrollado por la mayoría de los estudiantes, según el porcentaje dos y otra parte lo resolvió en su totalidad porcentaje 3 o simplemente lo intento, porcentaje1.

Gráfico Nº 84

Problemas de Singularidad: El Huevo



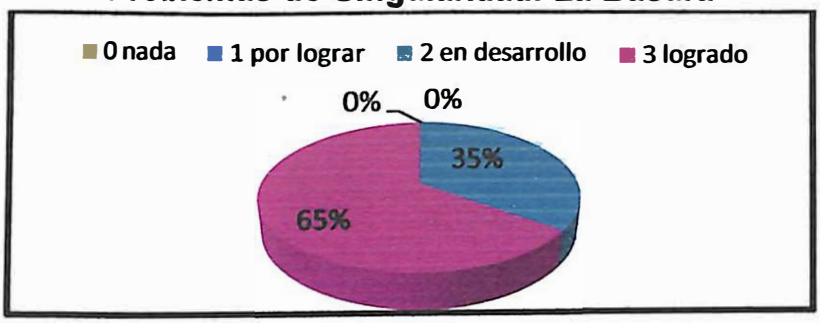
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Los resultados del problema el huevo, se aprecia en el anterior gráfico donde: del 100% de respuestas que se lograron resolver satisfactoriamente un 19% lo hizo de esa manera y un 81% estuvo en desarrollo para lograrlo, mientras que nadie no hizo nada para lograrlo. Esto implica que la mayoría de los estudiantes pudo desarrollar la solución del problema según el porcentaje dos y los otros lograron hacerlo del todo, según porcentaje tres.

Gráfico Nº 85

Problemas de Singularidad: La Basura



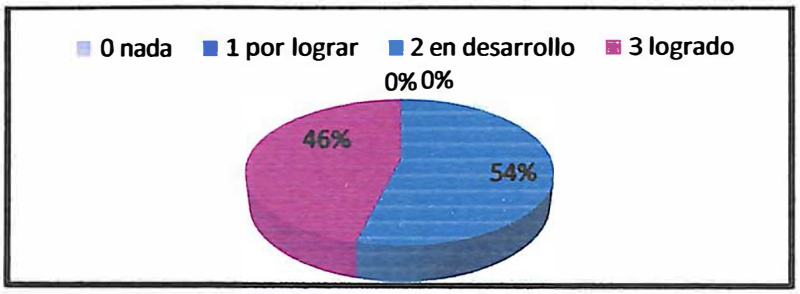
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Los resultados del problema La basura son apreciados en el gráfico de tortas presentado anteriormente, donde: un 65% de los estudiantes pudo lograr resolverlo mientras que un 35% estuvo en desarrollo para tal cometido. De modo, que la participación como el logro satisfactorio del problema estuvo en la mayoría de los estudiantes, porcentaje tres; ya que solo un menor porcentaje,el dos, estuvo en desarrollo para lograrlo y, no existió estudiante que no intentara resolver el problema planteado, porcentajes uno y cero.

Gráfico Nº 86

Problemas de Singularidad: Pez Invertido



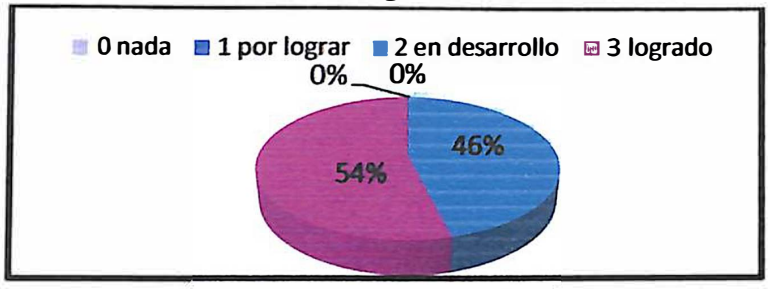
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

La resolución del problema el Pez invertido, tuvo los siguientes resultados mostrados en la gráfica anterior, donde: un 46% de los estudiantes logró resolver el problema satisfactoriamente, otro 54% se mostró en desarrollo para lograrlo. Lo que implica, que los estudiantes mostraron un gran interés en la resolución del problema planteado, ya que la resolución total del problema, porcentaje tres, no están lejano del desarrollo del mismo, porcentaje dos.

Gráfico Nº 87

Problemas de Singularidad: La Luna

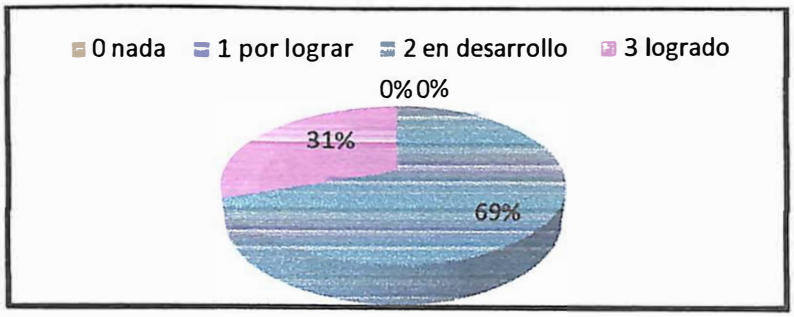


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Según el anterior gráfico del problema la luna, un 54% de los estudiantes pudieron lograr la resolución de éste satisfactoriamente y un 46% estuvo en desarrollo para lograrlo. De esta manera, se aprecia que este problema fue resuelto por la mayoría de los estudiantes de acuerdo con lo esperado, porcentaje tres, y un menor porcentaje, el dos, se encontró en desarrollo para conseguirlo, no existiendo sujetos para calificar en los porcentajes uno y cero.

Gráfico Nº 88
Problemas de Singularidad: La Escuadra

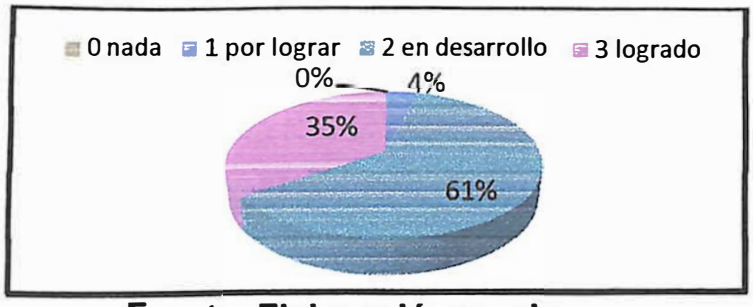


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Los resultados para el problema la escuadra, son expuestos en el anterior gráfico donde: un 31% de los estudiantes logró resolver el problema y un 69% manifestó un desarrollo en lograrlo. Así, se interpreta que los estudiantes si bien no lograron resolver el problema satisfactoriamente, porcentaje dos, en su mayoría si estuvieron encaminados para lograrlo, porcentaje tres; por lo cual no existieron sujetos que no participaron en su resolución.

Gráfico Nº 89
Problemas de Singularidad: El Pastel

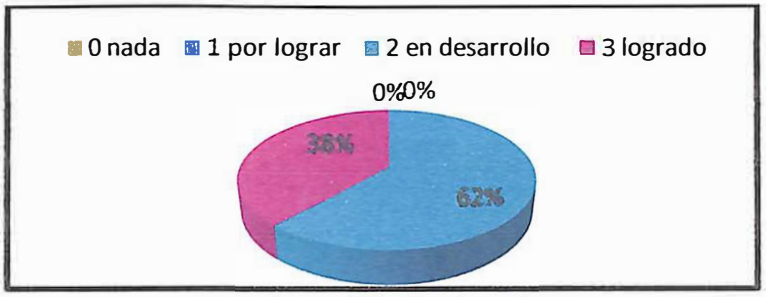


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se puede apreciar en el anterior gráfico los resultados del problema El pastel; para éste los estudiantes en un 35% logró su solución, un 61% se encamino en su desarrollo y un 4% intento resolver el mismo. Los estudiantes para la resolución de este problema se encontraron en su mayoría en el proceso para lograrlo, porcentaje dos, y fueron pocos los que si lo resolvieron como los que tomaron otro camino para su consecución, porcentaje tres y uno.

Gráfico Nº 90
Problemas de Singularidad: Los Palillos Mágicos

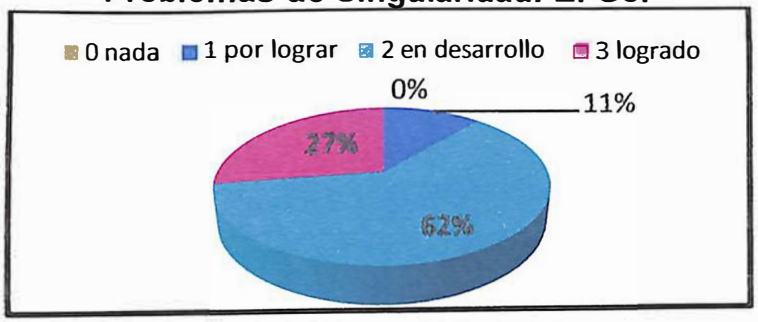


Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El anterior gráfico muestra los resultados del problema Los palillos mágicos donde, un 38% de los estudiantes logró resolver el problema más un 62% estuvieron en desarrollo para lograrlo. De modo tal, la resolución de este problema en su mayoría se encontró en desarrollo para lograrlo, según porcentaje dos, y un porcentaje menor logró realizarlo correctamente, porcentaje tres; más ningún estudiante no mostro indiferencia al mismo, porcentaje uno y cero.

Gráfico Nº 91
Problemas de Singularidad: El Gol



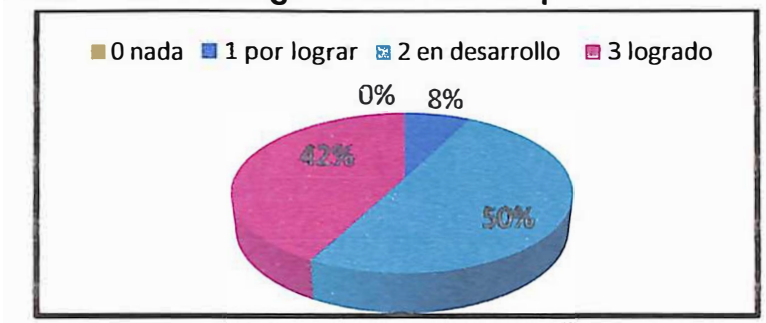
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Según el anterior gráfico se presenta los resultados del problema El gol, los mismos muestran que un 27% de los estudiantes si lograron resolver el problema mientras que un 62% se encamino en su desarrollo y un 11% intento lograrlo. Lo que implica que existió buena respuesta para desarrollar el problema propuesto, aunque no todos lograron el resultado satisfactorio, porcentaje tres. También, un menor porcentaje intento resolver el problema, porcentaje uno, aunque no se encontraba en el camino correcto de tal cometido.

Gráfico Nº 92

Problemas de singularidad: La Máquina de Escribir



Fuente: Elaboración propia

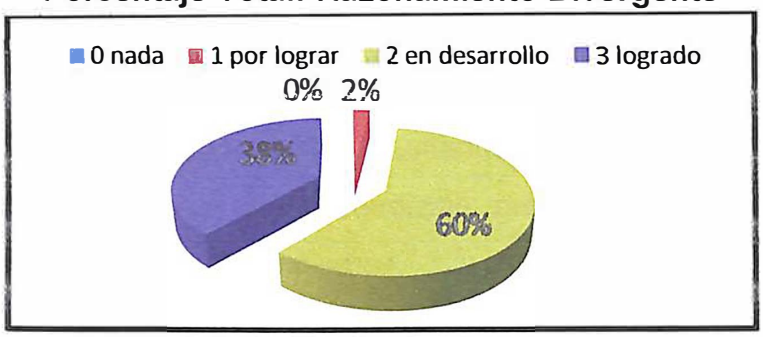
Análisis e Interpretación

De acuerdo al gráfico anterior, del problema La máquina de escribir, un 42% de los estudiantes pudo lograr resolver el problema un 50% estuvo en desarrollo para lograrlo mientras que un 8% intento ese cometido. Por lo que la mayoría de los estudiantes mostró interés en hallar la solución del problema. Donde una menor cantidad lo logró y otra tanta hizo intentos para lograrlo, porcentajes tres y uno. Y otra, un poco más en cantidad, se encontró en desarrollo para conseguirlo en su totalidad, porcentaje dos.

Después de la presentación de los problemas que implica el Razonamiento divergente se presenta a continuación una gráfica que resume estos resultados.

Gráfico Nº 93

Porcentaje Total: Razonamiento Divergente



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se aprecia en el anterior gráfico los resultados de los problemas que implicaron el Razonamiento Divergente, donde un 38% de los estudiantes logró resolverlo en su totalidad mientras que un 60% estuvo en desarrollo para tal cometido y sólo un 2% intento lograrlo, es decir, se fueron por diferentes caminos que los llevarían a la resolución del problema. Así, según el porcentaje dos, una gran mayoría de los estudiantes se encontró en desarrollo para lograr resolver el problema en su totalidad y solo una poca cantidad pudo resolverlo o por lo menos lo intento, porcentajes tres y uno.

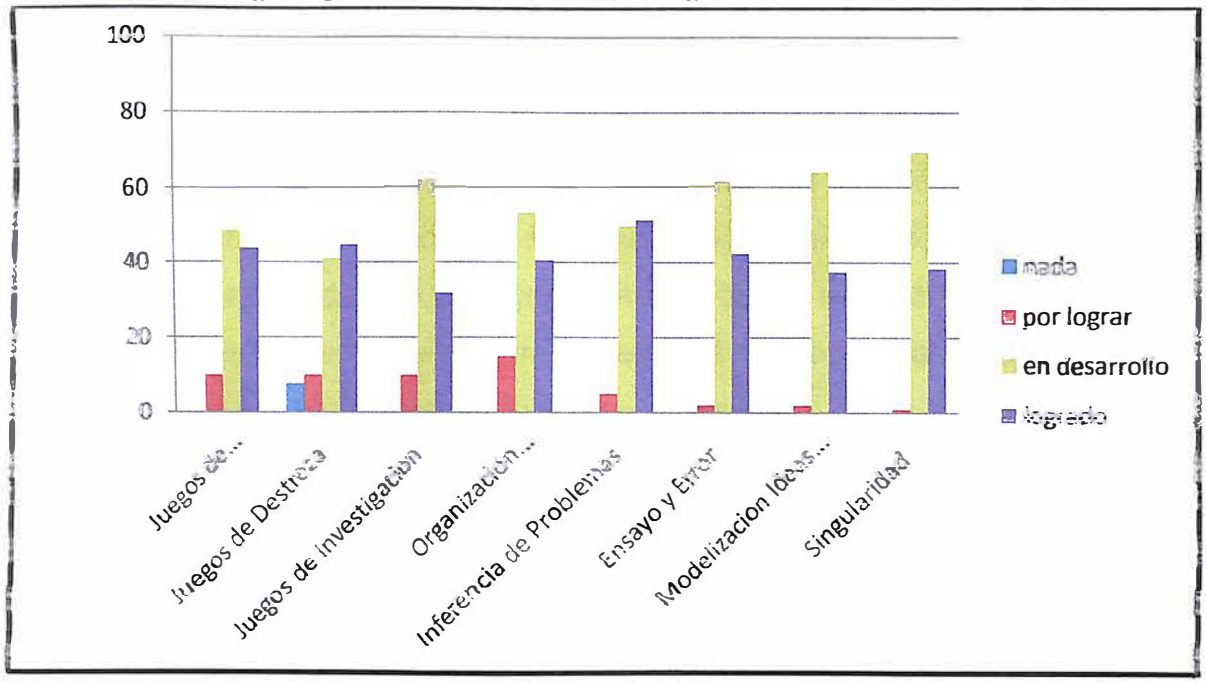
Los diferentes problemas de singularidad presentados, dentro de los de razonamiento divergente, favorecieron a que el estudiante genere ideas nuevas o valiosas, esto de acuerdo con De Sánchez Margarita en desarrollo de las habilidades del pensamiento. De manera que pudieran comprender y decodificar la información dada, lo que les permitió tomar decisiones al momento de la resolución del problema. Así, con la práctica en la resolución de esta clase de problemas, los estudiantes pudieron de cierta forma favorecer sus procesos internos de intuición como de perspicacia y de la creatividad.

Interpretación de la competencia del Razonamiento Divergente. Según la competencia propuesta para esta clase de problemas, los estudiantes resolvieron los mismos utilizando sus diferentes habilidades cognitivas que manifestaron su

ingenio o creatividad. De manera que al simular los problemas propuestos y la búsqueda de la información implícita en el enunciado, la mayoría de los estudiantes se encaminó en el desarrollo de la solución del problema.

Después de conocer cada uno de los resultados que presentan los problemas planteados para la estrategia de aprendizaje propuesta, el siguiente gráfico *muestra el resultado general de los mismos.*

Gráfico Nº 94
Resultados Generales: Resolución de Problemas Matemáticos



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

El gráfico anterior muestra los resultados generales de la resolución de problemas matemáticos con respecto al tipo de problema, éstos relacionados con la escala determinada como con el porcentaje al que llegaron. Así, en los problemas de juegos de razonamiento el 48% de los estudiantes se encontró en desarrollo para lograr resolverlo, un 43% logró resolverlo y sólo un 10% se fue por otros caminos para realizarlo. En los juegos de destrezas, 44% de los estudiantes logró resolver estos problemas, el 41% se encontró en desarrollo para lograrlo, un 11% se desvió del cometido y un 4% no realizo el problema. Para los juegos de

investigación un 62% de los estudiantes resolvieron esta clase de problemas, un 30% logró resolverlo y sólo un 8% se desvió del objetivo del problema. Los problemas presentados en la organización de la información tuvieron los siguientes resultados generales un 51% se encontró en desarrollo para lograr resolverlo, otro 38% logró tal cometido y 11% se extravío en su resolución. Para la inferencia de problemas un 50% de los estudiantes lograron resolverlo, un 47% estuvo en desarrollo y sólo un 3% se fue por otros caminos de la resolución. En los problemas de ensayo y error 59% de los estudiantes estuvo en desarrollo para resolver los problemas, otro 39% logró realizarlo y 2% se fue por otros rumbos sin poder resolverlo. Los problemas de la modelización de ideas nuevas pudieron ser resueltos satisfactoriamente por 35% de los estudiantes, mientras que un 63% se encontró en desarrollo para lograrlo y sólo un 2% se desvío del cometido.

Finalmente para los problemas de singularidad o más concretamente para los problemas de razonamiento divergente el 68% de los estudiantes se encontraron en desarrollo para resolverlo mientras que un 31% si logró realizarlo y sólo un 1% se fue por caminos diferentes para llegar a su objetivo.

De esta manera, se interpreta que la mayoría de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos se encontraron en desarrollo para lograr resolverlos, y en un considerable menor porcentaje los estudiantes tomaron caminos que no les llevaron a resolver los problemas planteados.

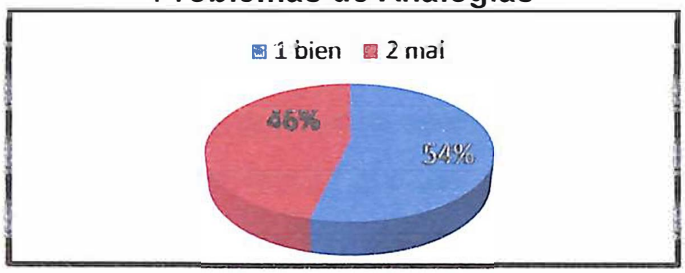
5.2.4 Procesos Básicos del Pensamiento

Los diferentes problemas propuestos para los procesos básicos del pensamiento, presentaron problemas de analogías, clasificación, semejanzas y secuencias, tal como manifiesta De Sánchez Margarita en su libro: Pensamiento crítico y creatividad. De esta forma, la calificación de los resultados obtenidos en la administración de estos problemas, se hizo de acuerdo al acierto o no de la respuesta, es decir, bien (1) o mal (2). Los mismos son presentados a continuación:

- **Analogías**

Se presentó dos problemas diferentes de analogías, a los estudiantes del grupo experimental, siendo el resultado total de ambos:

Gráfico Nº 95
Problemas de Analogías



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

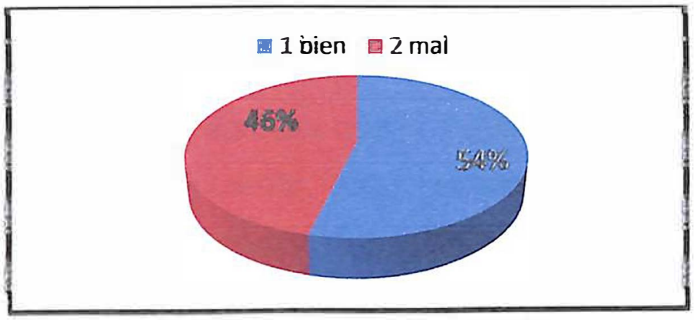
Se aprecia en el anterior gráfico que un 46% de los estudiantes hizo bien la respuesta mientras un 54% la respondió incorrectamente. Lo que implica que no existió mucha diferencia entre los estudiantes que resolvieron bien estos problemas con los que lo resolvieron mal, según porcentajes uno y dos.

La resolución de estos problemas implicó que los estudiantes pudieran, de acuerdo con Del Carpio Margarita, crear e interpretar relaciones que facilitan el desarrollo del pensamiento abstracto.

- **Clasificación**

Son otros problemas presentados, para los procesos básicos del pensamiento. Así, se obtuvieron en su administración los siguientes resultados.

Gráfico Nº 96
Problemas de Clasificación



Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

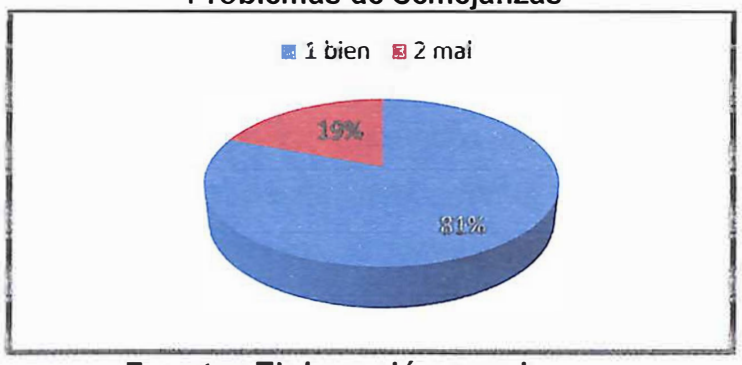
El anterior gráfico muestra los resultados en porcentaje de los problemas de clasificación donde, un 54% de los estudiantes resolvió bien estos problemas mientras que un 46% se equivocó en tal cometido. Por ello, los estudiantes en un porcentaje uno, resolvieron bien los problemas pero no muy lejano del porcentaje dos, que implica la resolución mala del mismo. Es decir, no existió una gran diferencia en resolver bien o mal los problemas de clasificación.

Los problemas de clasificación permitieron que los estudiantes puedan organizar los objetos de un conjunto en clases de acuerdo con un criterio previamente definido, según el aporte Del Carpio en pensamiento crítico y creatividad.

- **Semejanzas**

La administración de este tipo de problemas tuvo los siguientes resultados.

Gráfico Nº 97
Problemas de Semejanzas



Fuente: Elaboración propia

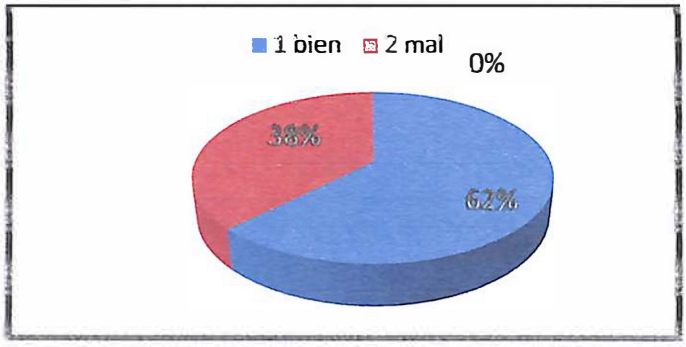
Análisis e Interpretación

De acuerdo con la gráfica anterior para los problemas de semejanza un 81% de los estudiantes resolvieron bien estos problemas, en cambio un 19% no lo hizo de esa forma. Por lo que, se puede apreciar que la mayoría de los estudiantes pudo resolver el problema satisfactoriamente, según el porcentaje uno y, una menor cantidad se equivoco en las respuestas.

Este tipo de problemas pudo hacer que el estudiante establezca características idénticas o similares de objetos, personas, lugares, situaciones, etc., según Margarita Del Carpio, esos son los logros que permite la resolución de este tipo de problemas.

Como un resumen de todos los resultados obtenidos en la aplicación de los procesos básicos del pensamiento se presenta la gráfica siguiente.

Gráfico Nº 98
Procesos Básicos del Pensamiento



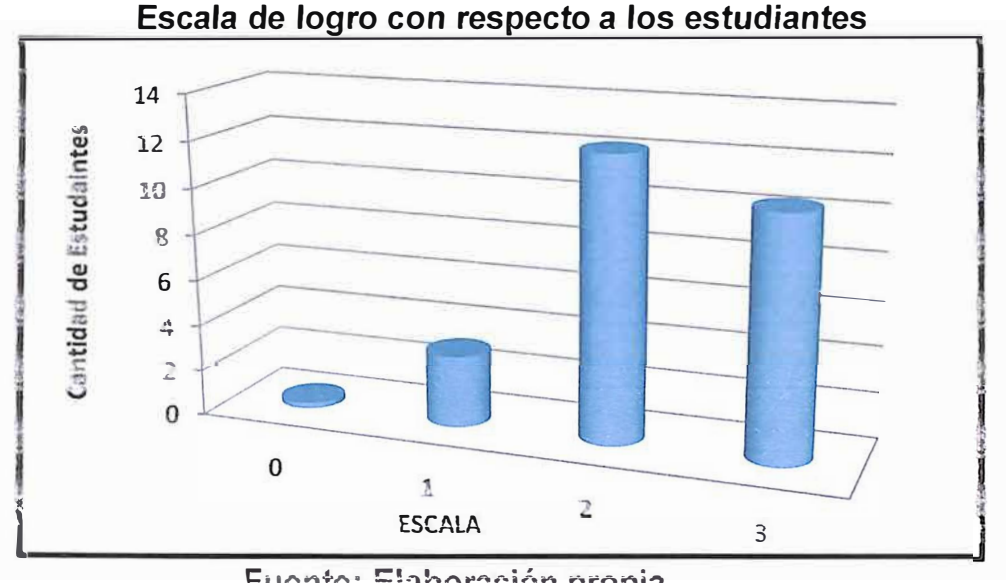
Fuente: Elaboración propia

Análisis e Interpretación

Se observa en el gráfico anterior los resultados de todos los problemas que implican los procesos básicos del pensamiento, donde un 62% de los estudiantes los resolvió bien, y un 38% no lo hizo de forma correcta. De manera, que los estudiantes en su mayoría lograron resolver correctamente estos problemas mientras que un porcentaje menor lo hizo de esa forma, según porcentajes uno y dos del gráfico.

Estos problemas propuestos ayudaron y ayudan al estudiante a actuar no de forma memorística. De acuerdo con Del Carpio.

Gráfico Nº 99
Resultado final: *Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la Resolución de Problemas Matemáticos*
Escala de logro con respecto a los estudiantes



Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación

El anterior gráfico muestra la cantidad de estudiantes con respecto a la escala que lograron llegar. Así, se puede observar que de los 26 estudiantes que presenta el grupo experimental, 10 son los estudiantes que lo lograron, 12 se encuentran en proceso de desarrollo, dos los que lo intentaron, ubicándose en la escala por lograr, y ningún estudiante se encuentra en la escala no logrado.

El logro al que la mayoría de los estudiantes llegó con la aplicación de la Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos, claramente se puede evidenciar que se ubican en la escala en desarrollo; y una mínima cantidad en la escala por lograr. También se evidencia que existen estudiantes que llegaron a encontrarse en la escala logrado.

Finalmente, después de conocer los resultados obtenidos en la resolución de los problemas matemáticos como la administración del pre test, a continuación se presentan los resultados de la administración del pos test

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Como resultado de la investigación realizada en sus diferentes acápites, se tiene las siguientes conclusiones.

6.1.1 Conclusiones Generales

Con relación al objetivo general de la presente Tesis, la aplicación de la *Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resoluci n de problemas matemáticos*, si favoreció al pensamiento divergente de los estudiantes del grupo experimental; puesto que los resultados del pre test como del pos test varían cuantitativamente. Donde el nivel del pre test, en cuanto la resolución de problemas matemáticos presentó un nivel bajo; pero después de la aplicación de dicha estrategia en el pos test se incremento de manera significativa. Y como los problemas presentaban las características del pensamiento divergente, este se vio favorecido.

Al respecto, al comparar los resultados del grupo experimental con los del grupo control, tanto en el pre test como del pos test, se puedo constatar en su primera administración, que ambos grupos presentaban un nivel bajo en la resolución de problemas matemáticos. Pero ese resultado, en su última aplicación, se vio modificado especialmente para los estudiantes del grupo experimental; debido a que éstos trabajaron la estrategia de aprendizaje propuesta, mientras el otro grupo no estuvo provisto con las mismas oportunidades.

De esta manera, la aplicación de la estrategia propuesta, implicó la resolución de diferentes problemas que requería el uso de las características del pensamiento divergente como ser: la fluidez, al producir muchas ideas o soluciones a un problema; la flexibilidad, cuando se transforma la información y se la adapta al problema; la originalidad, al encontrar soluciones únicas y novedosas

a los problemasque sean inéditas a los ojos de quien resuelve el problema; y la elaboración, al redefinir ideas e incluir muchos detalles en la resolución del problema. La definición de dichas características la dieron los diferentes autores mencionados en el marco teórico.

Asimismo, la aplicación de la Estrategia de Aprendizaje "Brillante", que se implemento en la asignatura de las matemáticas, se vio que fue necesaria para que los estudiantes pudieran resolver los problemas matemáticos desde otra perspectiva de la que están acostumbrados; puesto que esa asignatura, como se menciono en el planteamiento del problema, tiende a favorecer mucho más al pensamiento convergente que al divergente. Por lo cual, los estudiantes al haber resuelto los problemas planteados, en la mencionada estrategia de aprendizaje, favorecieron a su pensamiento divergente; según los resultados obtenidos de la variable dependiente; la misma se vio muy favorecida por la variable independiente, ya que ésta fue la que se aplicó al grupo experimental.

Con base a estas conclusiones, se confirma la hipótesis de investigación, la misma plantea que: la aplicación de la *Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos* favorece al pensamiento divergente en estudiantes de 2do "A" del nivel secundario de la Unidad Educativa "Hermann Gmeiner".

6.1.2 Conclusiones Específicas

Considerando los objetivos específicos se concluye: al aplicar el pre test tanto al grupo experimental como al grupo control, se pudo medir el pensamiento divergente, en la resolución de problemas matemáticos. Donde los resultados del grupo control tanto en la administración del pre test como en el pos test presentaron un cierto aumento de los mismos; como se exponen en los resultados. De manera, existe por parte de los estudiantes, un conocimiento en diferente grado al resolver problemas matemáticos. Pero en la ejecución del mismo, la mayoría de los estudiantes, tienden a emplear pasos autónomos monótonos, por lo que no pudieron resolver estos problemas en su totalidad.

Asimismo, los estudiantes del grupo experimental, participes de la propuesta *Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos,* tienen mejor definido los pasos para resolver este tipo de problemas.

Debido a que, en la elaboración de la propuesta, se consideraron los pasos para resolver problemas desde los aportes de G. Polya, en las estrategias para la solución de problemas matemáticos. Los estudiantes en su mayoría pudieron resolver dichos problemas, en diferentes grados, mientras que una minoría no pudo hacerlo. Por lo que al desarrollar la estrategia de aprendizaje se favoreció a su pensamiento divergente, pues cumplieron una característica importante del mismo, que es el de ver otras alternativas de respuestas, tal cual lo plantean los autores cuando hacen alusión a dicho tipo de pensamiento.

Y, para poder desarrollar la estrategia de aprendizaje propuesta, se diseño un plan de clase en modelo T, en si fueron tres modelos que contemplaban la resolución de problemas. De este modo, los problemas de los "Juegos Matemáticos", ayudaron a que el estudiante utilice estrategias matemáticas convencionales para operar diferentes conjuntos numéricos en la resolución de problemas; para posteriormente relacionarlo con el pensamiento divergente.

Los problemas de la "Habilidad del pensamiento matemático" hicieron que los estudiantes relacionen su pensamiento convergente como divergente en la resolución de sus diferentes problemas, explicando el procedimiento que siguió para el mismo.

Para los problemas de "Razonamiento Divergente", los estudiantes manifestaron un pensamiento que requería el mismo, al resolver los problemas, que no son matemáticos pero que permiten la utilización de las diferentes habilidades cognitivas, donde se manifiesta su ingenio. Y la aplicación de los problemas de "Procesos Básicos del Pensamiento" ayudó a que el estudiante "despertará" su pensamiento divergente, puesto que este se lo aplicó entre los diferentes problemas matemáticos.

Además, con los resultados obtenidos a partir de la administración del pos test al grupo de la muestra, se analizaron los mismos con el fin de conocer la

importancia de la aplicación de la Estrategia de Aprendizaje "Brillante", interpretando que los resultados tuvieron cambios significativos.

De los estudiantes del grupo experimental ninguno vino de Aldeas Infantiles SOS, mientras que en el grupo control existió una pareja que vino de esta institución; los cuales mostraron similares resultados que la mayoría de sus compañeros en la resolución de las pruebas.

El género de los estudiantes, en el grupo experimental, como la cantidad de los mismos, no determinó o influyó en la resolución de los problemas, en mayor o menor cantidad; tampoco en la participación al resolver los mismos. Pero lo que sí influyó, en un determinado momento, fue la participación de los estudiantes aplicados en la asignatura de matemática, puestos que la mayoría de los estudiantes esperaban que estos primeramente resolvieran los problemas; pero al ver que este tipo de problemas no implicaba solo el pensamiento convergente la mayoría de los estudiantes se animó a resolverlos sorprendiéndose se sus respuestas.

Se llega a la conclusión, que los estudiantes al resolver problemas matemáticos en el área de la matemática pueden favorecer a su pensamiento divergente. Lo que les permite enfrentar los problemas de manera autónoma; además de que se potencia su creatividad en la resolución de problemas de cualquier índole.

6.1.3 Alcances

Seguidamente se describen las potencialidades obtenidas tras la aplicación de la estrategia de aprendizaje, en esta investigación.

La posibilidad de resolver problemas matemáticos, distintos de los que comúnmente resuelven los estudiantes en la materia de matemática, permitió que éstos se mostraran interesados en resolverlos; tal como se pudo apreciar en los resultados de los mismos, para esa clase de problemas.

El presente estudio también, mostró interés en el pensamiento divergente de los estudiantes, en el desarrollo de las características que éste presenta; mediante

la resolución de problemas matemáticos; los cuales comprendían las características de dicho pensamiento.

Con la aplicación de la *Estrategia de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos*, se logró favorecer al pensamiento divergente de la mayoría de los estudiantes, al mostrarles problemas distintos de los que estaban acostumbrados a resolver en dicha materia.

El contar con un grupo experimental, al cual se aplicó la estrategia; y un grupo control, permitió alcanzar la constatación de la influencia de la resolución de problemas matemáticos para favorecer al pensamiento divergente.

Según la planificación del modelo T, se pudo desarrollar la estrategia de aprendizaje propuesta, en los estudiantes de estudio. En un momento determinado.

Con la administración del pre test como del pos test se logró determinar la importancia que tuvo la estrategia de aprendizaje en los estudiantes de estudio. Puesto que después de su respectivo análisis e interpretación se verificó que la dicha estrategia si favoreció al pensamiento divergente.

De esta manera, se posibilitó que los estudiantes como la profesora de la materia de matemáticas presten más atención a la aplicación de la resolución de problemas matemáticos, en sí a favorecer al pensamiento divergente en dicha asignatura.

6.1.4 Limitaciones

El presente estudio atravesó por diferentes limitaciones a continuación se dan a conocer los mismos.

Existió predisposición de los estudiantes en un 85% al realizar los diferentes problemas de la estrategia de aprendizaje. Aunque el comportamiento, la indisciplina de algunos estudiantes, interrumpía el trabajo esporádicamente, ya que no permitían que sus demás compañeros atendieran.

El tiempo empleado en la aplicación de la estrategia de aprendizaje del presente estudio, fue limitado por parte de la profesora de matemáticas. Por lo que se buscó otro horario, además del predispuesto, para la aplicación de la

estrategia. Así, se trabajó los días martes y viernes tanto en el horario cedido por la profesora de matemática, en las mañanas; como en el horario de la tarde. También, por razones de tiempo, tampoco se pudo elaborar otro instrumento que permitiera conocer el desarrollo del pensamiento divergente en la asignatura de las matemáticas, aunque la misma no ayuda al objetivo de la investigación.

Tampoco se tuvo una entrevista con los estudiantes ni la profesora, ya que la clase de la misma estuvo muy interrumpida, puesto que el colegio se encontraba en preparaciones para su aniversario; que implicaban organización para rifas, verbena, danzas como una prueba pedestre.

Por la adición de horas de trabajo como el cambio de horario que tenía que realizarse, en la aplicación de la estrategia de aprendizaje "Brillante" la minoría de los estudiantes no pudo estar en algunas clases o bien llegaban tarde a la misma. Teniendo que repetirse todo lo que se trabajo y explico o avanzo en la clase. Por lo que algunos estudiantes como ya trabajaron los problemas planteados, tendían a distraerse con otras cosas.

6.2 Recomendaciones

Antes de concluir la presente investigación, se manifiestan algunas recomendaciones en base a los resultados como a las conclusiones a las que se llegó.

Al ente encargado en la formulación de leyes, políticas, planes, programas y proyectos educativos; brindar espacios que permitan que los niños, adolescentes y jóvenes de todas las culturas de nuestro país, puedan manifestar su pensamiento convergente pero sobre todo el divergente; posibilitar el uso de estrategias, que estos presentan, para resolver problemas de su cotidianidad.

Además, se estará favoreciendo a su desarrollo integral. Al contemplar el pensamiento divergente y por ende la creatividad, que muchas veces no se le da la importancia que implica para el progreso de una sociedad. Fortaleciendo sus diferentes características. Como ser la fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración. El desarrollo de estos permite afrontar los problemas.

Por lo cual, el desarrollo o la potencialidad del pensamiento divergente tiene que contemplarse en el currículo, tanto en sus objetivos, competencias, metodología, contenidos y evaluación. De forma que se encuentre plasmada en sus planes y programas de estudio. Los cuales presentan los diferentes centros de formación; como en sus diferentes niveles.

Las materias que se desarrollan en la educación formal, debe posibilitar al educando favorecer a su pensamiento no solo convergente sino divergente, de forma práctica. Por ello, el área de las matemáticas, debe presentar en sus planes, programas, contenidos y proyectos gran interés en favorecer al pensamiento divergente mediante la resolución de problemas como la evaluación de la misma.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, se recomienda al profesor:

- Aplicar estrategias de resolución de problemas, sobre todo en la materia de matemática. De manera se pueda recompensar las producciones novedosas o creativas, respetar y responder las preguntas raras e inesperadas.
- Demostrar al educando que sus ideas son útiles o tienen valor. Proporcionándole las oportunidades para que pueda mostrar su iniciativa personal. Dándole espacios para que aprendan, piensen y descubran por sí mismos, evitando las amenazas.
- Inducir al estudiante a producir ideas insólitas e imaginativas. Orientarlos a que sepan percibir problemas y promover la inquietud de resolverlos.
- Se recomienda no dejar de lado el fomentar y vigorizar la seguridad y confianza del estudiante en la ejecución de actividades creativas. Como al fortalecer y reforzar sus éxitos, y que pueda aprender a enfrentar equilibradamente sus fracasos.
- Así también, el profesor tiene que diseñar y desarrollar estrategias donde el estudiante pueda trabajar no solo individualmente sino de manera conjunta con sus pares; ya que podrá manifestar sus ideas, conocimientos habilidades y capacidades al resolver problemas y sobre todo si son matemáticos.

Para posteriores investigaciones se recomienda estudiar las estrategias de enseñanza, que la desarrolla el docente, para resolver problemas matemáticos. Como las estrategias que éste emplea para favorecer al pensamiento divergente de sus estudiantes. También, investigar el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática heurística. Al igual que la creatividad en otras materias del currículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, C. (2004). *Didáctica General la Escuela en la Vida.* (6a. ed.). Cochabamba-Bolivia: Kipus
- Aguirre, R. (2008). *Desarrollo de Habilidades de Pensamiento Creativo en la Resolución de Problemas Laborales en el Grupo de Emergencias Municipales de Ciudad de La Paz.* Tesis de Licenciatura. Universidad Mayor de San Adres. La Paz-Bolivia.
- Ausubel, D., Novak J. & Hanesian H. (1983). *Psicología Educativa un Punto de Vista Cognoscitivo.* (2a. ed.). México D.F.- México: Trillas
- Ayala, J. (2006). *Innovaciones Pedagógicas en la Gestión del Aula para la Construcción de Aprendizajes Significativos de Niños y Niñas.* Proyecto de Grado. Universidad Católica Boliviana. La Paz-Bolivia
- Barrón, F. (1976). Personalidad Creadora y Proceso Creativo. Madrid-España: Marova.
- Bendersky, B. (2004). *La Teoría Genética De Piaget.* Buenos Aires-Argentina: Longseller.
- Barone, L., Condino, S., Rodríguez, M. & Bloch, G. (2005). *Escuela Para Maestros.* (ed.). Montevideo- Uruguay: by Cadiex Internacional
- Bernardo, J. (2004). *Estrategias de Aprendizaje para Aprender Más y Mejor.* (1ra. ed.). Madrid-España: Rialp.
- Capella, J. (1999). *Aprendizaje y Constructivismo.* (1a. ed.). Lima- Perú: Massey and Vanier.
- Consolo, M. (2005). *La Creatividad en el Aula.* (1ra.ed.). La Paz- Bolivia: La Hoguera
- Congrains, E. (2006). *Así se Desarrolla la Inteligencia.* (35ta.ed.). Cochabamba-Bolivia: Penxum
- Chumacero, E. (2007). *Educación Al Rojo.* Sucre –Bolivia: Tupac Katari.
- De Bono, E. (1986). *El Pensamiento Lateral. Manual de la Creatividad.* Buenos Aires-Argentina: Paidós.
- De Bono, E. (1992). El Pensamiento Práctico. Barcelona_España: Paidós.

- De Sánchez, M. (2001). *Desarrollo de Habilidades del Pensamiento. Razonamiento Verbal y Solución de problemas. Guía del Instructor*: Trillas.
- De Sánchez, M. (2004). *Aprender a Pensar*: *Solución de problemas* 5. (1ra. ed.). México D.F.-México: Trillas
- Del Carpio, M. (2004). *Pensamiento Crítico y Creatividad Del Instituto Normal Superior Católico "SEDES SAPIENTIAE"*. Cochabamba –Bolivia: Etreus.
- De la Torre, S. (1995). *Creatividad Aplicada*: *Recursos para una Formación Creativa*. Madrid-España: Escuela Española.
- De la Torre, S. (1993). *Creatividad Plural: Sendas para Indagar sus Múltiples Perspectivas*. Barcelona-España: PPU.
- Díaz, F. & Hernández, G. (2002). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. (2a. ed.). México D.F.-México: McGraw-Hill/interamericana.
- Fiengo, C. & Machicado L. (2002). *Estrategias de Pensamiento Matemático*. La Paz-Bolivia: Campo Iris
- Flores, M. (2004). *La Creatividad y Educación. Técnicas para el Desarrollo de Capacidades Creativas*. (1ra. ed.).Lima-Perú: San Marcos
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (1998). *Metodología de la Investigación*. (2a. ed.). México D.F.-México: McGraw-Hill

  Johnson, A. (2003).*El Desarrollo de las Habilidades de Pensamiento Aplicación y Planificación para Cada Disciplina*. (1ra. ed.).Buenos Aires-Argentina: Troquel.
- Klingler, C., y Vadillo, G. (2000). *Psicología Cognitiva: Estrategia en la Práctica Docente.* (1a. ed.). México D.F. –México: McGraw-Hill Interamericana
- Martínez, J. (1976). *Pedagogía de la Creatividad: La Creatividad Como Problema Educativo.* Madrid-España: Bruño.
- Marín, R., De la Torre, S., Aranda, E., Cervera, J., Fernández, J., Fresneda, T., & et al. (1991). *Manual de la Creatividad: Aplicaciones Educativas.* (1a. ed.).Barcelona-España: Vincens vives.
- Mayer, R. (1986). *Pensamiento, Resolución de Problemas y Cognición*. (1a. ed.).Barcelona –España: Paidós

- Mallea, M. (2002). *Las Estrategias de Aprendizaje de La Matemática: en el Contexto de La Formación Docente*. La Paz-Bolivia: Sigla.
- Monereo, C. (1998). *Estrategia de Enseñanza y Aprendizaje. Formación del Profesorado y Aplicación en el Aula*. (1a. ed.).Barcelona-España: Graó
- Münch, L. & Ángeles E. (2003). *Métodos y Técnicas de Investigación*. México D.F.-México: Trillas.
- Perales, M. (1999). *La Resolución de Problemas como Instrumento para mejorar el Aprendizaje de las Matemáticas en Alumnos del Ciclo de Aprendizajes Básicos en Unidades Educativas del Distrito de El Alto*. La Paz-Bolivia: Universidad Santo Tomas de Aquino.
- Podall, M. & Comellas M. (1996). *Estrategias de Aprendizaje: su Aplicación en las Áreas Verbal y Matemática*. (1a. ed.). Barcelona-España: Laertes
- Poggioli I. (1999). *Estrategias de Resolución de Problemas.* Caracas-Venezuela: Fundación Polar.
- Tahan, M. (1975). *El Hombre que Calculaba*. (4a. Ed.) Barcelona-España: Aedo.
- Tintaya, P. (2008). *Proyecto de Investigación*. (1a.ed.). La Paz-Bolivia: IEB.
- Vargas, L. & Bustillos G. (1987). *Técnicas Participativas para la Educación Popular*. (4a. ed.). Perú: Tarea

- **WEB**

- Brozina, L., Chemello, G. & Agrasar, M. (2009). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. SERCE. Recuperado el 7 Mayo del 2010. Aportes para la enseñanza de la Matemática
  180273smatema.pdf-Adobe Reader
- Díaz, F. & Hernández, G. (1999). Documento pdf. Recuperado el 20 de Mayo del 2010. Constructivismo y Aprendizaje Significativo
  Constructivismo y aprendizaje significativo.pdf - Adobe Reader
- Torres, D. (Octubre del 2009). Revista "e- Formadores". Recuperado el 23 de Febrero del 2011. Modelo doble T: una nueva forma de

planificación en el aula. De la Página de Román, Pérez Martiniano en: http://www.martinianoroman.com/
http://www.educared.edu.pe/docentes/articulo/1252/modelo-doble-t:-una-nueva-forma-de-planificacion-en-el-aula/

- Fernández, R. (2007). Documento pdf. Universidad Católica de Santa María. Recuperado 28 de Mayo del 2010. Modelos pedagógicos, educativos, De excelencia e instrumentales y construcción dialógica. ModAutoPeda.pdf-Adobe Reader
- Delgado, A. (2006) Documento pdf. Recuperado 30 de Mayo 2010. Guía para el Desarrollo del Pensamiento Creativo. Guiapensamientocreativo.pdf-Adobe Reader
- Romero, L. (2003). OCDE-PISA. Recuperado 27 de Noviembre 2010. Competencias Matemáticas e Instrumentos de evaluación en el estudio PISA pruebas de matemáticas y solución de problemas. Pisa2003liberados.pdf-Adobe Reader

ANEXOS

Anexo 1

PRE TEST- POS TEST

Con la ayuda de un lápiz, escriba sus datos personales con letra de imprenta en forma clara.
Apellido Paterno:.....
Apellido Materno:.....
Nombres:.....Edad:.....

La presente prueba busca identificar el desarrollo del pensamiento divergente en la resolución de problemas matemáticos. Con tu ingenio resuelve cada uno de estos problemas.

1. LA ESTATURA

   José es más bajo que Patricio, pero más alto que Manuel. A la vez Manuel es más bajo que José, pero más alto que Rodrigo ¿Quién es más alto y quien le sigue en estatura?

2. LOS CUATRO CUATROS
   Empleando cuatro cuatros formar u obtener los números: del 0 hasta el 10 (usando las operaciones como símbolos aritméticos, combinados como sus reglas).

3. EL MISMO NÚMERO

   Obtén un número natural tal que, elevado al cuadrado menos él mismo, dé como resultado un número de tres cifras que tenga dos ceros.

4. LA PIZZA

   En una pizzería se puede elegir una pizza básica con dos ingredientes: queso y tomate. También puedes diseñar tu propia pizza con ingredientes adicionales. Se pueden seleccionar entre cuatro ingredientes adicionales diferentes: aceitunas, jamón, champiñones y salami. Jaime quiere encargar una pizza con dos ingredientes adicionales diferentes. ¿Cuántas combinaciones diferentes podría seleccionar Jaime?

5. LA HERENCIA I

   María, Luis y Ana son hijos de Lucia y José. Al morir José dejó una herencia de 240 mil Um, (Unidades monetarias), la cual debe repartirse de acuerdo con sus deseos, como sigue: el dinero se divide en dos partes, la mitad para la madre y el resto para repartirse entre los tres hijos y la madre; además. María, la hija menor, debe recibir el doble de lo que les toque a los demás. ¿Qué cantidad de dinero recibirá cada persona?

6. LOS ANIMALES

En la casa de Mónica hay un canario, un lorito, un gato grande y un perro policía. Se llaman Rampal, Perico, Félix y Rin-tin-tin, pero no necesariamente en ese orden. Rin-tin-tin es más pequeño que el loro y que Félix. El perro es más joven que Perico. Rampal es el más viejo y no se lleva bien con el loro. ¿Cuál es el nombre de cada animal?

7. PROBLEMA: "SUMA IGUALES"

A-B-C
D
E- F- G
H
I

En la figura se expone, cada uno de los dígitos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 está:

1) Representado por una letra distinta

2) Las sumas A+B+C; C+D+E; E+F+G; y G+H+I son iguales a 13

¿Qué digito representa a la letra E?

8. EL MAÍZ

Determinar cuántos granos de maíz caben en una botella de coca- cola. Escoge el tamaño de la botella y explica el porqué de la respuesta.

9. LAS JARRAS DE AGUA

Se tienen tres jarras, A, B y C, la jarra A con una capacidad de ocho litros, la B de cinco litros y la C de tres litros. Inicialmente, la jarra A está llena y las B y C están vacías. Encuentre una manera de dividir el agua contenida en la jarra de mayor capacidad, en dos partes iguales entre ésta y la jarra mediana.

10. LA HERENCIA II

Tres hermanos recibieron como herencia 35 camellos, donde él mayor tenia que recibir la mitad, el segundo una tercera parte y el menor sólo la novena parte ¿Cómo efectuarías la repartición de manera que todos quedemos satisfechos?

¡GRACIAS POR TU COLABORACION!

Anexo 2

Problemas propuestos para la "*Estrategia de Aprendizaje Brillante en la resolución de problemas matemáticos*"

Subvariable	Ítem
Juegos matemáticos	**1 TRES EN UNO** ¿Existirá un número de cuatro cifras que satisfaga las siguientes condiciones? - La suma de los cuadrados de los términos de los extremos es igual a trece - La suma de los cuadrados de los términos centrales es igual a 85. - Si del número buscado se sustrae 1089 resulta un número escrito con las mismas cifras que el buscado, pero en orden inverso. **2 EL PADRE E HIJO**.-Un padre tiene 60 años y su hijo 35. ¿Cuánto tiempo hace que la edad del padre era el doble de la del hijo **3 Las CARTAS**.- Tres cartas de juego A, B y C están como se indica en la figura. A partir de las siguiente información encuentre el valor de cada una -El valor total de A y B es 15 -El valor total de B y C es 17 -Ninguna de las tres cartas es 7 -Ninguna de las tres cartas tiene un valor mayor que 9.
	4. VOCALES POR NÚMEROS.- Hemos sustituido las vocales por los cinco primeros números (a=1, e=2, i=3, o=4 y u=5) se presenta 30 palabras para descifrarlas **en menos de cinco minutos** Ejemplo: S5P2R1C34N = superación

3D2NT3D1D=	D2L2G1C34N=
M1T2R31L=	1S3GN1T5R1=
M2RC5R34=	C41L3C34N=
3L5STR1D4=	R21P1R3C34N=
C51D2RN4=	2SC51L3D4=
N25R4S3S=	M1S1J21R=
1C51R34=	D3N4S15R34=
G24GR1F31=	T2L2F4N21R=
3NT2L3G2NC31=	1DQ53R3R=
MAT2M1T3C1=	C4MP5T1C34N=
SANT51R34=	1NT2C2D2NT2S=
4RGANEZ1C34N=	V4CAB5L1R34=
T2L2P1T31=	M1Q53N1R31=
C4NC32NC31=	C4NS3GN1C34N2S=
P5NT51L3Z1R=	C3RC5NSP2CT4=

5. **Veloz plurisumador**.- Mediante el trazo de óvalos horizontales y verticales encierre dos cifras consecutivas cuya suma dé 25; 30; 35;40; o 45

29	14	23	11	25	17	21	14	26	15	22	16	28
12	26	10	28	14	26	15	29	17	23	16	24	15
23	17	24	11	23	19	28	12	25	18	27	10	22
14	22	13	26	18	23	10	24	11	24	14	28	17
29	11	28	16	25	17	29	13	24	17	27	13	24
12	20	14	27	11	23	12	26	15	29	12	25	17
23	15	28	19	24	18	25	10	28	12	25	19	21
14	26	17	20	18	29	12	26	12	26	18	27	14
25	11	22	16	29	10	22	18	21	19	21	16	25
13	28	12	25	10	25	13	29	13	22	14	23	18

6. **Un submarino llamado binario**.- descubiertos antes de Cristo por los chinos, resucitado por la matemática moderna, y base de la ciencia de la computación, el sistema binario es la esencia misma de este ejercicio de destreza numérica. El sistema binario consta de una serie progresiva en infinita de números que se duplican (1, 2,4, 8,16, etc.) y de dos signos, 1 y 0 (si y no) equivalente a la orden de "contar" o "no contar". Combinando esta explicación con el estudio del ejemplo ya resuelto, descubra como proceder.

Con el sistema binario escriba el: 739

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	1	1	0	0	0	1	1

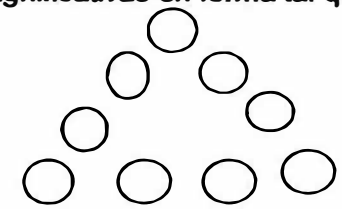
Con el sistema binario escriba el: 811

1	2	4	8	16	32	64	128	256	512

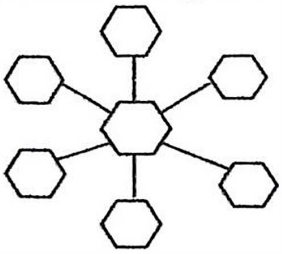
Con el sistema binario escriba el: 811

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

7. **TRIÁNGULO NUMÉRICO.-** En los círculos del siguiente triangulo coloque las nuevas cifras significativas en forma tal que la suma en cada lado sea 20.

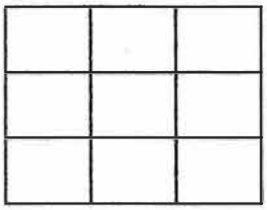


8. **LOS HEXAGÓNOS.-** Colocar los dígitos del uno al siete, sin repetir en cada casillero formado por los hexágonos. La suma de cualquier fila de 3 hexágonos debe ser la misma. ¿Cómo colocarías los dígitos?



CUADROS MÁGICOS.-

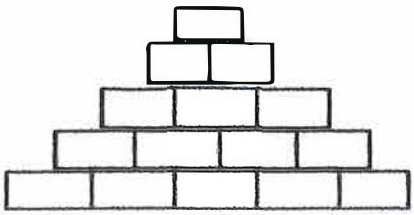
9. 1. Coloca los números 1,2 y 3 en las celdas de la figura de manera que los números de cada fila y cada columna y de dos diagonales sumen 6. Obtén todas las posibles respuestas



10. 2. En las 8 casillas colocar los números 1,2,3,4,5,6,7 y 8 de modo que no resulten dos números consecutivos, ni en diagonal, horizontal ni en vertical



11. **DIFERNCIA DE TRIANGULOS:** Colocar los números enteros del 1 al 15 de tal modo que cada número sea igual a la diferencia entre los 2 números situados inmediatamente debajo.



Habilidad del Pensamiento Matemático

12. **Idiomas.-** Mercedes está estudiando idiomas y considera que el ruso es más difícil que el alemán. Piensa además que el italiano es más fácil que el francés y que el alemán es más difícil que el francés. ¿Cuál es el idioma que es menos difícil para Mercedes y cual considera el más fácil?

13. **Problema embarazoso**. El abogado Ramírez se halla en un problema embarazoso, debe repartir una herencia de $us. 1400000 legada por un millonario a una dama que se halla en estado de gravidez de acuerdo a las siguientes condiciones:

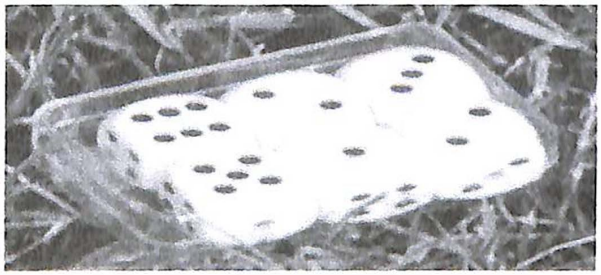
    - Si la dama tiene un bebé varón, 2/3 del total serán para el niño y el tercio restante para la madre.
    - Si la dama tiene un bebé niña, 2/3 del total será para la madre y el tercio restante para la niña.
    - Sin embargo, el problema nace cuando la dama da a luz, ya que tiene mellizos: un varón y una niña. ¿Cómo debe repartirse la herencia el Dr. Ramírez entre la madre y los niños para respetar las condiciones anunciadas en el testimonio?

Jerarquías

14. En el trayecto que recorren Mercedes, Juan, Paula y José al trabajo. Mercedes camina más que Juan. Paula camina más que José, pero menos que Juan. ¿Quién vive más lejos y quien vive más cerca?

15. Juan nació dos años después de Pedro. Raúl es tres años mayor que Juan. Francisco es seis años menor que Raúl. Alberto nació cinco meses después que Francisco. ¿Quién es el más joven y quién es el más viejo?

16. **Dados.-** En esta fotografía puedes ver seis dados, etiquetados desde la (a) a la (f). Hay una regla que es válida para todos los dados: La suma de los puntos de dos caras opuestas de cada dado es siempre siete.



Escribe en cada casilla de la tabla siguiente el número de puntos que tiene la cara inferior del dado correspondiente que aparece en la foto.

(a)	(b)	(c)
(d)	(e)	(f)

17. **Calificación.-** Cada una de las tres jóvenes, Doris, Juanita y Lorena presentaron tres pruebas hoy. Cada joven obtuvo una A en una prueba, una B en otra prueba y una C en otra.
    - El resultado de la prueba de lectura de Doris fue mejor que el de Juanita en matemática, pero no más bajo que el de Lorena en castellano.
    - Cada joven obtuvo notas diferentes en las tres materias y, adicionalmente, en cada materia las notas obtenidas por las tres jóvenes fueron diferentes. ¿Qué calificación obtuvo cada joven en cada prueba?

18. **Las vasijas del vino.-** Tres hombres como pago recibieron una partida de vino excelente, envasado en 21 vasijas iguales, de las cuales se hallan: 7 llenas, 7 mediadas y 7 vacías. Quieren ahora repartirse estas 21 vasijas de modo que cada uno de ellos reciba el mismo número de vasijas y la misma cantidad de vino. ¿Cómo harías el reparto sin abrir las vasijas, es decir, dejándolas exactamente como están?

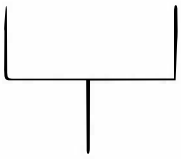
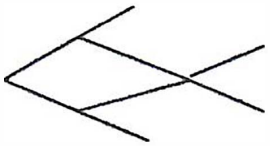
19. **La granja.-** Tengo una colección de gallinas y de conejos. Estos animales tienen 50 cabezas y 140 patas. ¿Cuántas gallinas y cuántos conejos tengo?

20. **La balanza.-** Con una balanza de dos platillos y sólo cuatro pesas de 1, 3,9 y 27 kilogramos respectivamente, podrás pesar cualquier cantidad, desde 1 kilogramo hasta 40. Se trata de identificar el o los grupos de pesas de las disponibles que podrían colocarse en uno o en los dos platillos para lograr un determinado desbalance, el cual permite pesar la cantidad deseada al restablecer el equilibro. Pueden combinarse las pesas como se desee. ¿Cómo se combinarían las pesas para colocarlas-todas o algunas de ellas-en ambos platillos para pesar 2,5,7,14, 15, 23, 25, 29, 33 y 38 kilogramos?

21. **Los Gustos.-** A Josefina le encanta salir con Gerardo y con Manuel. A Gerardo le gusta Verónica y Mercedes. A Mercedes le gusta Gerardo y Rafael. A Verónica le gusta sólo Rafael. A Rafael le gustan las tres muchachas y a Manuel le agradan Josefina y Verónica. ¿Cómo se podría formar tres parejas que se gusten?

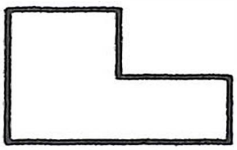
22. **Pozo de agua**.- En un terreno cercado, hay tres casas rurales y tres pozos de agua. A la casa A le corresponde el pozo 3, a la casa B el pozo 1, y a la casa C el pozo 2. ¿Cómo construir pasillos para llegar a los respectivos pozos sin invadir ni cruzar los pasillos de los demás?

23. **La repartición de los panes** Dos hombres entre ambos tienen 8 panes, uno tiene 5 y otro 3. Aparece un tercer hombre que no tiene ningún pan, pero tiene mucha hambre, él mismo sugiere hacer un reparto equitativo de los panes. Ya que pagaría 8 monedas por el pan que coma. Así, repartió 5 monedas al que aporto con cinco panes y 3 al otro ¿Te parece justa esta repartición? ¿Por qué? ¿ Y Cómo repartirías las ocho monedas entre los dos hombres, si el que aporto con cinco panes dio 15 pedazos y el que dio 3 con

	9 pedazos de pan, haciendo un total de 24 pedazos, y al dividir entre los 3 hombres a cada uno le toco comer 8 pedazos? **24. El río**.- Un hombre y su esposa, acompañados por sus dos hijos mellizos y un perro, tenían que cruzar un río, pero su bote solo podía transportar 70 kg; el hombre pesaba 70 kg. Y los mismo su esposa, los dos niños pesaban 35 kg cada uno y el perro 10 kg. ¿Cómo cruzaron todos el río? **25. El Foso de Agua**.- ¿Cómo hacer para cruzar un foso de tres metros de anchos lleno de agua para llegar a la plataforma A sin mojarse? Se dispone de dos tablas de madera rígida, de exactamente tres metros de largo cada una, lo que hace que estos tablones no tengan el largo suficiente como para apoyarse en las orillas
Razonamiento divergente	**26. Distribución justa**.- Una madre tiene 6 niños y 5 patatas. ¿Cómo puede distribuir las patatas uniformemente entre los 6 niños? (No valen fracciones). **27. El huevo**.- ¿Cómo haría para soltar un huevo de modo que recorra un metro y no se rompa al chocar con el suelo? **28. La basura.-** La figura siguiente formada por cuatro palillos, representa una cesta con basura se pide cambiar la posición de dos palillos para sacar la basura de la cesta.  **29. El pez invertido.-** Un pez tiene la posición que se muestra en la figura, apuntando hacia el oeste. Haz que apunte hacia el este mediante el cambio de posición de tres palillos.  **30. La luna**.- Divide la siguiente figura en seis regiones, trazando sólo dos líneas rectas 

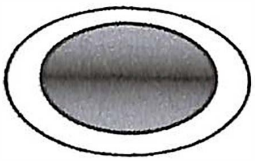
31. La escuadra.-

Dividir una escuadra, como se muestra en la figura, en cuatro partes iguales, de manera que las cuatro sean iguales. Pruebe a dividir esta misma figura en tres partes iguales. ¿Es posible resolver este problema?



32. El pastel.

Necesito dividir en el mayor número posible de trozos pero solo puedes realizar tres cortes. ¿Por donde los darías?

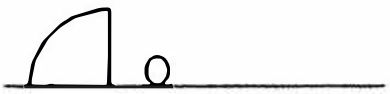


33. Palillos mágicos

Construya una figura como la que se muestra a continuación y luego suprima 16 palillos de modo tal que ésta se transforme en dos cuadros.



34. El gol.- ¿Cómo conseguir un gol sin cortar ni rayar el papel?



35. Maquina de escribir.- Una Maquina De Escribir, Muy Usada, Solo Cuenta Con Algunas Teclas Para Escribir Con Las Mismas ¿Que Ejercicios Puedes Realizar?



Proceso Básicos de Pensamiento

36. ¿Qué analogía encuentras entre estas palabras? Coloca solo el inciso correcto

Día es a noche como:

a) Comienzo es a fin
b) Claro es a oscuro
c) Bueno es a malo
d) Sol es a luna
e) Velar es a dormir

37. Analogías:

- Lana es para el camero lo que las plumas son para:
  a) La almohada
  b) El conejo
  c) El pájaro
  d) La cabra
  e) La cama
- La hierba es a la vaca lo que el pan es para:
  a) La manteca
  b) La harina
  c) La leche
  d) El hombre
  e) La cosecha

38. Clasifique este grupo de objetos:

Garza-tigre-cucaracha-loro-gato-hormiga-mosca-caballo-perro-oveja-león-grillo-yegua-canario-cocodrilo.

1. ¿Cuál de estas palabras no tiene relación con las demás? Indica solo el inciso

a) Curar b) reprender c) cazar d) comerciar	a) Despertar b) Dormir c) Vivir d) Soñar

39. Subraya los elementos de la derecha que sean similares tomando en cuenta la variable especificada a la izquierda.

Variable	Elementos
Tamaño	Mosca-hormiga-elefante
Tamaño	Gato-conejo-perro
Rapidez	Triciclo-auto-bicicleta
Rapidez	Triciclo- auto-avión
Distancia a Cochabamba	La Paz-Pando-Santa Cruz
Distancia a Tarija	Sucre-Potosí-Cochabamba

40. ¿Qué elemento común tienen estas palabras?

Toronja- manzana-uva _____

Pánico-miedo-terror _____

Anillo-moneda-plato _____

Aceite-vinagre-alcohol _____

Aire-oxígeno-hidrógeno _____

Año - mes- día _____

Cartera- bolsa-buzón _____

41. ¿Qué letra corresponde al espacio en blanco?

Rector: universidad como Director.....

a) Escuela
b) Coordinación
c) Ministerio
d) Distrito

Triste: contento como lloroso.....

a) Feliz
b) Sonriente
c) Infeliz
d) Disgustado

Centavo: peso como día.....

a) Edad
b) Calendario
c) Año
d) Tiempo

Anexo 3

La confiabilidad del Instrumento Prueba Piloto por Mitades Partidas

Resultados de la prueba Piloto

Nº de Ítem	Respuestas Malas	Respuestas Buenas	Total respuestas
1	10	15	25
2	22	3	25
3	22	3	25
4	20	5	25
5	24	1	25
6	10	15	25
7	23	2	25
8	21	4	25
9	17	8	25
10	23	2	25

División de la mitad de las respuestas tanto buenas como malas

Respuestas Malas		Respuestas Buenas	
10	10	15	15
22	23	3	2
22	21	3	4
20	17	5	8
24	23	1	2

Correlación de dos mitades

Respuestas Malas	Respuestas Buenas
10	15
23	3
21	3
17	5
23	1
Resultado	**0,96**

Se correlaciona una mitad de las respuestas malas con otra mitad de respuestas buenas. De manera que da como resultado una correlación. Así, se correlacionaron la segunda mitad de respuestas malas con la primera de las respuestas buenas. Teniendo como resultado una correlación de: 0,96 y como este resultado se acerca a uno presenta un alto grado de confiabilidad del instrumento de medición, según parámetros estadísticos, que se mencionan en Hernández, R. (20 0 3, p. 3 5 3).

Anexo 4

Imágenes

Administración del Pre Test (Grupo Experimental}



Fuente: elaboración propia

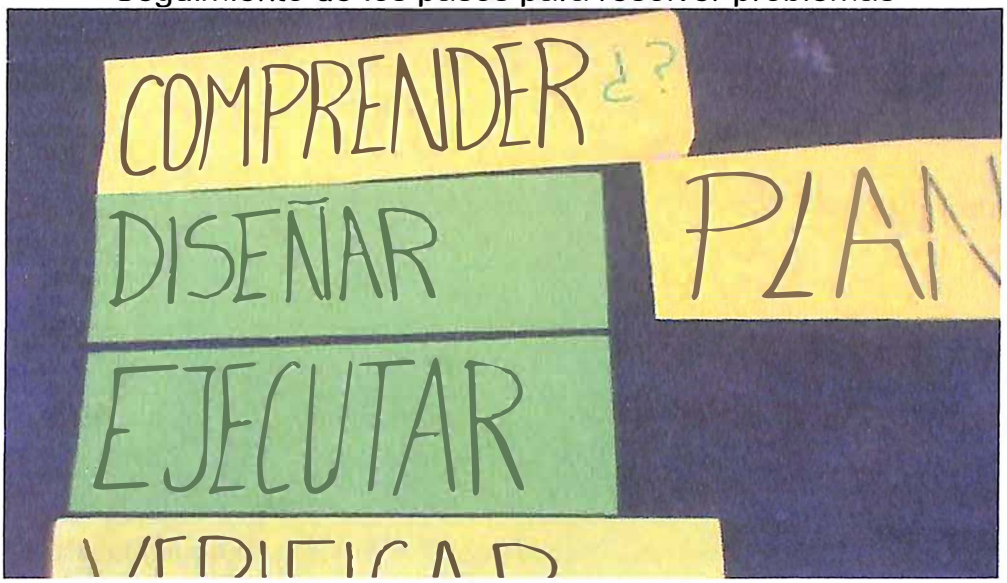
Foto N °2
Administración del Pos test (Grupo Experimental)



Fuente: elaboración propia

Foto Nº 3

Seguimiento de los pasos para resolver problemas



Fuente: elaboración propia

Foto Nº 4

Realización de uno de los problemas en el aula de Matemàtica



Fuente: elaboración propia

La Paz, 9 de junio de 2011

Señora:
Phd. Lic. Dennise Zapata Bueno
Presente.-

Ref. – Validación de Instrumento

Distinguida Licenciada:

A tiempo de enviarle un saludo cordial, me dirijo a su persona para informarle, que luego de haber realizado la revisión correspondiente al instrumento de medición de: ***"Estrategia de Aprendizaje Brillante " en la resolución de problemas matemáticos para favorecer el pensamiento divergente***, elaborado por ***Pamela Díaz Prado***, le informo que cumple con los requisitos de validez de contenido, en tanto que la estructura y construcción de los ítems del instrumento, tienen relación con el fundamento teórico y operacionalización de la variable.

Sin otro particular y agradeciendo la consideración de mi persona para la validación del instrumento citado, me despido de usted deseándole éxito en sus labores profesionales.

Prof. Paul Romero Sandoval
JUEZ EXPERTO

La Paz, 24 de Noviembre de 2010

Señora:

PH. D. Denisse Zapata

Docente de Educación
Universidad La Salle

Presente.-

Ref. Informe Sobre La Validación del Instrumento

Distinguida Doctora:

Luego de la revisión correspondiente al instrumento de medición de: Estrategias de Aprendizaje "Brillante" en la resolución de problemas matemáticos para favorecer al pensamiento divergente, elaborado por la Universitaria Pamela Díaz Prado, le informo que el instrumento está debidamente documentado y solamente debería incluir las siguientes sugerencias.

Revisar los ítems de la subvariable elaboración
Considerar la cantidad de los ítems
Precisar los indicadores de los ítems Nº 4,8 y 17

Sin otro particular, la saludo con toda atención

Lic. Ana Espejo
Prof. Doctora en Matemática

Cc //Archivo