

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR-MATRIZ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER EN  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**“ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA PROMOVER EL  
RAZONAMIENTO LÓGICO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS EN  
EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR”**

**AUTOR: RICHARD JAVIER PANTOJA PADILLA**

**DIRECTORA: MGTR. YOLANDA GARCÍA**

**QUITO, NOVIEMBRE DEL 2017**

**DIRECTOR:**

Mgr. Yolanda García

**LECTORES:**

Mgr. Francisco Rodríguez

Mgr. Tamara Puente

## **Dedicatoria**

A mis padres que siempre me motivaron a seguir adelante sin importar la adversidad

## **Agradecimiento**

Primeramente a Dios, por guiar siempre mi camino

A la PUCE por brindarme la oportunidad de superarme

A mi directora de tesis, Mgtr. Ing. Yolanda García por motivarme siempre a cumplir mis objetivos

## Contenido

Índice de tablas.....	viii
Índice de gráficos .....	ix
Índice de anexos.....	x
<b><u>1. CAPÍTULO 1</u></b>	
<b>Capítulo I: BASES TEÓRICAS .....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes.....	1
1.2. Estrategias de aprendizaje .....	8
1.2.1. Definición de estrategia .....	8
1.2.2. Tipos de estrategias del aprendizaje .....	10
1.2.3. Estrategias de aprendizaje y evolución del Sistema Educativo .....	11
1.3. Teoría de las jerarquías de aprendizaje de Gagné .....	12
1.3.1. Los procesos del aprendizaje.....	14
1.3.2. Mecanismos internos de aprendizaje.....	15
1.3.3. Fases del acto de aprender .....	16
1.3.4. Capacidades que pueden ser aprendidas.....	16
1.4. El razonamiento.....	18
1.4.1. El razonamiento lógico.....	20
1.4.2. El razonamiento no lógico.....	20
1.4.3. Formas de razonamiento lógico.....	20
1.4.4. Tipos de razonamiento inductivo .....	21
1.4.5. Razonamiento analógico.....	22
1.4.6. Razonamiento verbal .....	22
1.4.7. Razonamiento matemático .....	23
1.4.8. Razonamiento abstracto.....	23
1.5. El razonamiento en el proceso de enseñanza aprendizaje de Matemáticas .....	24
1.6. Procesos matemáticos.....	25
1.6.1. Resolución de problemas.....	25
1.6.2. Representación.....	25
1.6.3. Comunicación.....	26
1.6.4. Justificación .....	26
1.6.5. Conexión.....	26
1.6.6. Institucionalización.....	27
1.7. Importancia del razonamiento lógico .....	27
1.8. Investigaciones previas sobre estrategias metodológicas y razonamiento lógico en el Ecuador.....	28
<b>Capítulo II: DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS DESDE EL RAZONAMIENTO LÓGICO EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA "SURCOS".....</b>	
<b>30</b>	
2.1. Descripción de la unidad educativa "Surcos".....	30
2.2. Diseño metodológico.....	31
2.2.1. Técnicas, instrumentos de recolección de información y unidades de observación.....	32
2.2.2. Recolección, análisis e interpretación de resultados .....	34

2.2.3. Análisis de la encuesta # 1: Estrategias Metodológicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas .....	35
2.2.4. Análisis de la encuesta #2: Tipos de aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza – aprendizaje de matemáticas en EGB subnivel superior. ....	41
2.2.5. Análisis de la encuesta #3: Capacidades aprendidas durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas .....	48
2.2.6. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA #4: Incidencia de ejemplos reales en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas .....	54
2.2.7. TEST #1: Razonamiento Lógico-Capacidad de análisis .....	60
2.2.8. Análisis de los resultados obtenidos en el test #1: Razonamiento Lógico-Capacidad de análisis.- .....	62
2.2.9. TEST #2: Razonamiento lógico: Capacidad de interpretación .....	68
2.2.10. Análisis de los resultados obtenidos en el test #2: .....	71
Test sobre razonamiento lógico: capacidad de interpretación.....	71
2.2.11. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA #7: Sigue adecuadamente las etapas de resolución de problemas .....	77

<b>CAPÍTULO III: “PROPUESTA SOBRE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE PERMITAN PROMOVER EL RAZONAMIENTO LÓGICO DE LOS ESTUDIANTES DE EGB” .....</b>	<b>80</b>
3.1. Antecedentes de la propuesta .....	80
3.2. Justificación .....	81
3.3. Objetivos: .....	82
3.3.1. Objetivo general: .....	82
3.3.2. Objetivos específicos:.....	82
3.4. Análisis de factibilidad .....	82
3.5. Guía de estrategias metodológicas para promover el razonamiento lógico en los estudiantes de educación básica superior .....	84
Presentación .....	84
Índice general .....	84
1. Acciones que favorecen el desarrollo del pensamiento lógico.....	85
1.1. La observación.....	85
1.2. La imaginación creativa.....	85
1.3. El razonamiento lógico .....	86
2. Situaciones para incentivar el desarrollo del razonamiento lógico .....	86
3. Competencias matemáticas para mejorar el nivel de razonamiento lógico.....	88
a) Pensar y razonar.....	88
b) Argumentar .....	88
c) Comunicar .....	88
d) Modelar.....	88
e) Plantear y resolver problemas.....	88
f) Representar y simbolizar .....	88
g) Tecnología .....	88
h) Trabajar por etapas .....	89
4. Aportes de la inteligencia lógico-Matemática para los estudiantes.....	89
5. Recomendaciones para mejorar el grado de razonamiento lógico .....	89
6. Aporte de Robert Gagné .....	90
a) Estimular la atención y motivar.....	90
b) Dar información sobre los resultados esperados .....	93

c)	Estimular el recuerdo de los conocimientos y habilidades previas esenciales y relevantes .....	93
d)	Presentar el material a aprender.....	97
e)	Guiar y estructurar el trabajo del aprendiz .....	98
f)	Provocar la respuesta .....	98
g)	Proporcionar feedback.....	98
h)	Promover la generalización del aprendizaje.....	98
i)	Facilitar el recuerdo .....	98
j)	Evaluar la realización .....	98
7.	Actividades para el mejoramiento del razonamiento lógico y abstracto .....	98
7.1.	Razonamiento abstracto.....	98
7.2.	Razonamiento lógico .....	106
7.3.	Efectividad del programa.....	121
7.3.1.-	Resultados de la prueba de razonamiento .....	122
7.3.2.-	Aplicación de la prueba $t_{student}$ para la diferencia por parejas para confirmar la efectividad del programa .....	124
<b>CAPÍTULO 4: Conclusiones y recomendaciones .....</b>		<b>128</b>
4.1.-	Conclusiones: .....	128
4.2.-	Recomendaciones.....	130
4.3.-	Referencias bibliográficas .....	133
<b>ANEXOS .....</b>		<b>136</b>

### Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Técnicas e instrumentos de investigación .....	33
<b>Tabla 2:</b> Unidades de observación .....	34
<b>Tabla 3:</b> Incidencia de las estrategias metodológicas (docentes) .....	37
<b>Tabla 4:</b> Incidencia de las estrategias metodológicas (estudiantes) .....	38
<b>Tabla 5:</b> Incidencia de las estrategias metodológicas (consolidado).....	39
<b>Tabla 6:</b> Cálculo del estadístico de prueba (estrategias metodológicas) .....	40
<b>Tabla 7:</b> Tipos de aprendizajes utilizados en Matemáticas en EGBS (docentes).....	43
<b>Tabla 8:</b> Tipos de aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en EGBS (estudiantes) .....	44
<b>Tabla 9:</b> Tipos de aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza - aprendizaje de Matemáticas en EGBS (consolidado).....	46
<b>Tabla 10:</b> Cálculo del chi cuadrado (Tipos de aprendizajes) .....	46
<b>Tabla 11:</b> Capacidades aprendidas por los estudiantes (opinión docentes).....	50
<b>Tabla 12:</b> Capacidades aprendidas por los estudiantes (opinión estudiantes).....	51
<b>Tabla 13:</b> Capacidades aprendidas por los estudiantes (consolidado).....	52
<b>Tabla 14:</b> Cálculo del chi cuadrado (capacidades aprendidas por los estudiantes).....	52
<b>Tabla 15:</b> Incidencia de ejemplos reales en el aprendizaje de Matemáticas (docentes).....	55
<b>Tabla 16:</b> Incidencia de ejemplos reales en el aprendizaje de Matemáticas (estudiantes). 57	
<b>Tabla 17:</b> Incidencia de ejemplos reales en el aprendizaje de Matemáticas (consolidado) 57	
<b>Tabla 18:</b> Cálculo del chi cuadrado: Incidencia de ejemplos reales en el aprendizaje de Matemáticas.....	58
<b>Tabla 19:</b> Test de razonamiento lógico: Capacidad de análisis (docentes) .....	73
<b>Tabla 20:</b> Test de razonamiento lógico: CAPACIDAD DE ANÁLISIS (Estudiantes) .....	74
<b>Tabla 21:</b> Test de razonamiento lógico: CAPACIDAD DE ANÁLISIS (Consolidado)....	75
<b>Tabla 22:</b> Estadístico de prueba (Chi cuadrado) para el test de razonamiento lógico: CAPACIDAD DE ANÁLISIS .....	76
<b>Tabla 23:</b> Características del docente creativo .....	92
<b>Tabla 24:</b> Representación de un problema sobre edades.....	120
<b>Tabla 25:</b> Comparación del nivel de razonamiento lógico de los estudiantes antes y después del programa.....	122
<b>Tabla 26:</b> Calificaciones (sobre 50 puntos) de la prueba de razonamiento lógico antes y después del programa .....	126

### Índice de gráficos

<b>Ilustración 1:</b> Campana de Gauss (Estrategias metodológicas).....	40
<b>Ilustración 2:</b> Campana de Gauss (Tipos de aprendizajes).....	47
<b>Ilustración 3:</b> Campana de Gauss (Capacidades aprendidas por los estudiantes).....	53
<b>Ilustración 4:</b> Incidencia de ejemplos reales en el aprendizaje de Matemáticas.....	58
<b>Ilustración 5:</b> Desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje en Matemáticas.....	59
<b>Ilustración 6:</b> Razonamiento abstracto (analogía de figuras).....	60
<b>Ilustración 7:</b> Razonamiento abstracto (Término excluido) .....	61
<b>Ilustración 8:</b> Test de razonamiento lógico: CAPACIDAD DE ANÁLISIS.....	63
<b>Ilustración 9:</b> Test de razonamiento lógico: HACER CRÍTICAS .....	64
<b>Ilustración 10:</b> Test de razonamiento lógico. CAPACIDAD DE RELACIÓN.....	65
<b>Ilustración 11:</b> Test de razonamiento lógico (CAPACIDAD DE RELACIÓN) .....	66
<b>Ilustración 12:</b> Test de razonamiento lógico: AGILIDAD MENTAL .....	67
<b>Ilustración 13:</b> Número de cuadrados .....	68
<b>Ilustración 14:</b> Simetría de figuras.....	70
<b>Ilustración 15:</b> Capacidad de comprensión de problemas matemáticos .....	77
<b>Ilustración 16:</b> Capacidad para elaborar un plan de solución a un problema matemático. 78	
<b>Ilustración 17:</b> Capacidad para llevar adelante el plan elaborado para la solución de un problema matemático .....	78
<b>Ilustración 18:</b> Capacidad para reflexionar sobre el proceso realizado en la resolución de un problema matemático .....	79
<b>Ilustración 19:</b> Capacidad para redactar el proceso desarrollado en la resolución de un problema matemático .....	79
<b>Ilustración 20:</b> Bingo matemático.....	95
<b>Ilustración 21:</b> Crucigrama matemático.....	96
<b>Ilustración 22:</b> Ejemplo sobre analogía de figuras.....	99
<b>Ilustración 23:</b> Respuesta de la analogía de la pregunta #22 .....	99
<b>Ilustración 24:</b> Analogía de figuras: Ejercicios propuestos .....	99
<b>Ilustración 25:</b> Ejemplo de secuencias gráficas .....	102
<b>Ilustración 26:</b> Secuencias gráficas-ejercicios propuestos.....	103
<b>Ilustración 27:</b> Ejemplo de matrices gráficas.....	104
<b>Ilustración 28:</b> Ejercicios propuestos de matrices gráficas.....	105
<b>Ilustración 29:</b> Análisis comparativo del nivel de razonamiento lógico antes y después del programa de capacitación .....	123
<b>Ilustración 30:</b> Análisis comparativo del nivel de razonamiento abstracto antes y después del programa de capacitación .....	123

## Índice de anexos

<b>Anexo 1:</b> Sistema de operacionalización de variables .....	136
<b>Anexo 2:</b> Encuesta sobre estrategias metodológicas utilizadas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas en EGBS (DOCENTES) .....	140
<b>Anexo 3:</b> Encuesta sobre estrategias metodológicas (estudiantes) .....	142
<b>Anexo 4:</b> Encuesta sobre tipos de aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas en EGBS (ESTUDIANTES).....	143
<b>Anexo 5:</b> Encuesta sobre tipos de aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza - aprendizaje de Matemáticas en EGBS (DOCENTES) .....	144
<b>Anexo 6:</b> Encuesta sobre capacidades aprendidas durante el proceso de enseñanza - aprendizaje de matemáticas en EGBS (ESTUDIANTES) .....	145
<b>Anexo 7:</b> Encuesta sobre Capacidades aprendidas durante el proceso de enseñanza - aprendizaje de Matemáticas en EGBS (DOCENTES) .....	146
<b>Anexo 8:</b> Encuesta sobre el aprendizaje de Matemáticas en clase de los estudiantes de EGBS .....	147
<b>Anexo 9:</b> Test de razonamiento lógico: CAPACIDAD DE ANÁLISIS .....	149
<b>Anexo 10:</b> Test de razonamiento lógico: CAPACIDAD DE ANÁLISIS .....	152
<b>Anexo 11:</b> Test de razonamiento lógico: ETAPAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS .....	156

## **Capítulo I: BASES TEÓRICAS**

El primer objetivo de esta investigación fue analizar las bases teóricas referidas a las estrategias metodológicas y razonamiento lógico en el área de Matemáticas y su aporte para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes de EGB superior para lo cual se realizó una investigación bibliográfica sobre los temas mencionados y su aporte en el área de las ciencias exactas.

### **1.1 Antecedentes**

La inadecuada aplicación de metodologías en la enseñanza y el aprendizaje de Matemáticas han inducido en la mayoría de los casos a un proceso memorístico con un escaso grado de razonamiento. Durante décadas el aprendizaje de las ciencias exactas ha venido convirtiéndose en un proceso repetitivo, los docentes no han impulsado el razonamiento lógico en los estudiantes. El examen del ENES para el ingreso a universidades es un ejemplo; los estudiantes generalmente no logran ingresar en el primer intento sino que tienen que hacerlo 2, 3 o hasta 4 veces; aprenden ciertos trucos para resolver problemas en el menor tiempo mecanizando procesos y con escaso grado de razonamiento (OTRA EDUCACIÓN. *Un blog de educación ciudadana sobre educación, aprendizaje y política, 2015: s p*).

Una de las causas para que se dé esta situación es la limitada formación académica de los docentes. Según datos del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes del Ecuador publicado en el artículo titulado “*Indicadores Educativos 2010-2011*” apenas el 6,3% de los docentes tienen título de cuarto nivel, el 66,4% poseen título de tercer nivel, el 6,2% de los docentes únicamente poseen título de bachiller en Ciencias de la Educación y lo que es más alarmante es que el 21,1% poseen título no docente (*Indicadores Educativos 2010-2011:10*). De ahí que la nueva ley de Educación obliga a las instituciones educativas contratar únicamente a profesores con título de docencia lo cual aún no se da en su totalidad. La Unidad Educativa investigada no es ajena a esta realidad debido a que hay docentes que no poseen título de docencia.

En lo que respecta a las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes de Matemáticas, Ramón Cando en su investigación titulada “*Influencia de las prácticas pedagógicas de los docentes de Matemática en el rendimiento académico de los estudiantes*” obtuvo los siguientes resultados: En cuanto a la manera de impartir clases de los docentes, el 56% de los docentes utilizan en sus clases la conferencia siempre, el 30% casi siempre, el 13% a veces y apenas el 1% nunca. En lo que respecta a la participación del estudiante en la demostración de procesos, el 56% manifiesta que el docente es quien lo realiza siempre dejando únicamente la parte mecánica al estudiante. En cuanto a las Técnicas didácticas utilizadas por el docente como los carteles, el 72% nunca los utiliza, el 17% a veces, y apenas el 4% siempre, esto puede justificarse debido al uso de la tecnología de la cual los datos del mismo autor son los siguientes: El 50% nunca la usa, el 33% a veces, el 11% casi siempre y apenas el 6% siempre. En cuanto al uso de software el 66% manifiesta que el docente nunca los utiliza, el 23% a veces, el 6% casi siempre y apenas el 5% siempre. En cuanto al uso de preguntas para interactuar con los estudiantes, el 35% manifiesta que las

utiliza siempre, el 31% casi siempre, el 24% a veces y el 10% nunca (*Cando R, 2013:55*). Estos datos son alarmantes ya que la Matemática es una asignatura que requiere más de práctica que de procesos de enseñanza - aprendizaje por conferencias, la educación que se está impartiendo es de estilo tradicional donde el profesor es el centro del proceso educativo. En la investigación titulada “*Estrategias participativas para el desarrollo del razonamiento lógico en el aprendizaje de Matemáticas*”, su autor José Monge al recoger información de los estudiantes obtuvo los siguientes resultados: Con respecto al interés que el docente genera en los estudiantes al impartir sus clases: El 23,76% de los estudiantes manifiesta que siempre, el 28,71% que frecuentemente, el 33,66% que ocasionalmente y el 13,86% que nunca. Con respecto a impulsar el pensamiento reflexivo, el 39,61% manifiesta que siempre, el 32,67% que frecuentemente, el 14,85% que ocasionalmente y el 13,86% que nunca. En cuanto al uso de la tecnología en clase, los resultados fueron: Siempre 0%, frecuentemente 0,99%, ocasionalmente 2,97% y nunca 96,04%. (*Monge J, 2014: 60*). Como se nota, la gran mayoría expresa que la metodología utilizada por el docente no llama la atención de los estudiantes ya que en su mayoría utilizan técnicas tradicionales. Por tanto se puede notar que las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes deben actualizarse y mejorarse tomando como centro del proceso educativo al estudiante. En lo que respecta a la capacidad de aprendizaje de los estudiantes en el Ecuador, la revista *World Data on Education Données Mondiales de l'éducation (Datos Mundiales de Educación)* en su séptima edición muestra que el promedio nacional por niveles de logro de destrezas evaluadas en el área de Matemáticas en el séptimo grado fue del 15,27%, de este porcentaje, el 16,86% correspondió a la región sierra y el 14,21% a la región costa, el 17,76% a la zona urbana y el 12,76% a la zona rural. En décimo grado los alumnos alcanzaron un nivel de dominio del 14,34%, de este porcentaje el 13,85% correspondió a la región sierra y el 14,58% a la región costa. El 19,15% a la región urbana y el y el 13,18% a la zona rural. En lo que respecta al logro de

destrezas, el 10% de destrezas no logra superar el 10% de nivel de dominio. Las destrezas con mayor nivel de dominio son resolver ejercicios de proporcionalidad (38%), y establecer relaciones de divisibilidad y multiplicidad entre enteros y naturales (35%). (*World Data on Education Données Mondiales de l'éducation, 2010-2011:4*). Como se puede apreciar, la capacidad de aprendizaje de los estudiantes es muy baja, las destrezas que deben cumplirse no se cumplen de manera ideal por lo cual la gran mayoría de los estudiantes generalmente avanzan a los cursos superiores con una gran cantidad de vacíos. En lo que respecta al uso del razonamiento lógico en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Matemáticas, Héctor Cárdenas Vallejo en su investigación titulada “*El Razonamiento Lógico Matemático en los estudiantes del séptimo grado de la escuela “Manuela Cañizares” del Cantón Salinas en el periodo 2014 – 2015*” obtuvo resultados no tan alentadores: En cuanto a estimular el razonamiento lógico el docente a los estudiantes: el 96% de los docentes encuestados no lo hacen y apenas el 4% a veces. Con respecto a la influencia de ejercicios de cálculo en el desarrollo del razonamiento lógico: el 94% está de acuerdo y el 6% en desacuerdo, En cuanto a la influencia del uso de la calculadora en el desarrollo del razonamiento lógico: el 86% están de acuerdo en que su uso influye negativamente en el desarrollo del razonamiento lógico. Con respecto al perfeccionamiento del razonamiento lógico que se busca con la aplicación de las pruebas de la Senecyt y del Ministerio de Educación, el 97% está de acuerdo. En cuanto a la aplicación continua de evaluaciones de razonamiento lógico para mejorar el rendimiento académico, el 100% de los encuestados manifestaron positivamente. (*Cárdenas H, 2014:4*). Por lo que urge una capacitación para los docentes, impulsar la práctica de ejercicios de cálculo en esta ciencia y el uso de la calculadora solo en ocasiones exclusivas además hay que reconocer la importancia de las pruebas de la Senecyt evitando que se convierta en un proceso mecánico como se mencionó anteriormente. Por esto la importancia de un programa de mejoramiento de la capacidad de razonamiento.

Guillermo Gustavo Vallejo Villacís en su investigación titulada “*Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en estudiantes de décimo año de educación básica*” manifiesta que “La educación ecuatoriana siempre ha estado en crisis; el diseño, ejecución y evaluación, dicen de la falta de políticas de instrumentalización y aplicación en la práctica educativa” (Vallejo,1998 :12). En el desarrollo del pensamiento no solamente es problema su evaluación, sino su diseño y ejecución, además la poca o ninguna capacitación de los docentes y el escaso desarrollo de la investigación, son algunas de las causas para las formas precarias de comunicación y razonamiento de los estudiantes. La unidad educativa “Surcos” no es ajena a esta situación y por ello es urgente un plan de solución. De acuerdo al texto “*Propuestas para la Educación*” elaborado en la Universidad Simón Bolívar se manifiesta que “La difícil situación económica, social y política que atravesó el país en las décadas de los 80 y 90, marcada entre otras por una agudización de la pobreza y un fenómeno masivo de migración contribuyeron a deprimir en gran medida el cuadro educativo, provocando incluso la reversión de algunos logros históricos como el desarrollo de técnicas de aprendizaje basado en el razonamiento. Las sucesivas reformas administrativas, curriculares y pedagógicas ensayadas en el país desde fines de la década de 1980 y a lo largo de la década de 1990 provocaron el debilitamiento del Ministerio de Educación, Cultura, Deportes y Recreación (MEC), por lo que la educación basada en el razonamiento lógico se fue desvaneciendo”. (Universidad Simón Bolívar, 2002)

Uno de los objetivos generales del Plan Educativo del Ministerio de Educación del gobierno de Lucio Gutiérrez fue construir un nuevo modelo educativo nacional, abierto, flexible y en el cual uno de los objetivos específicos era privilegiar el razonamiento sobre la memoria, una educación integral, funcional y armónica, capaz de desarrollar el pensamiento crítico para mejorar las oportunidades y la calidad de vida de las personas, familias y comunidades.

Lastimosamente también se fue convirtiendo en un proceso mecanizado y el desarrollo del razonamiento lógico en los estudiantes fue disminuyendo.

Howard Gardner en su investigación titulada *“Las Inteligencias Múltiples”* manifiesta: “La habilidad lógico matemática permite que, de manera casi natural, las personas utilicen el cálculo, las cuantificaciones; consideren proposiciones o establezcan y comprueben hipótesis para resolver situaciones de la cotidianidad. Estas personas piensan por razonamiento y comparan, clasifican, relacionan cantidades, utilizan el razonamiento analógico, cuestionan, experimentan y resuelven problemas lógicos” (Gardner, 1994:24). Por tanto la inteligencia Lógico-Matemática es la capacidad para usar los números de manera efectiva y así razonar adecuadamente. Las personas con una inteligencia lógica matemática bien desarrollada son capaces de utilizar el pensamiento abstracto y la lógica para establecer relaciones entre distintos datos, además este tipo de inteligencia utiliza el pensamiento lógico para entender causa - efecto, conexiones, relaciones entre acciones, objetos e ideas, contiene la habilidad para resolver operaciones complejas, tanto lógicas como matemáticas, comprende el razonamiento deductivo e inductivo, habilidad para la solución de problemas, curiosidad por la investigación, análisis y estadísticas, habilidad con las operaciones matemáticas tales como suma, resta, multiplicación y división” Gardner(1994:40). En la Unidad Educativa “SURCOS”, esta situación no se ha podido desarrollar de manera adecuada en niños y jóvenes debido a las falencias en las operaciones básicas y a la gran diversidad entre las capacidades de los estudiantes.

José Antonio Acevedo Días y José Molina Martínez en su revista titulada *“Validación y Aplicación de un test de razonamiento lógico”* expresan lo manifestado por Lawson en 1985:

“El proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias exactas y experimentales viene condicionado por varios factores siendo uno de los más relevantes el nivel de desarrollo cognitivo de los estudiantes” (Acevedo y Molina, 1985:340). Esto es indudablemente cierto; por tal razón la necesidad de desarrollar el razonamiento es importante y debe empezarse desde la infancia, desde los primeros años de escolaridad. Lastimosamente no solo en la Unidad Educativa investigada sino a nivel de todo el país las presiones por cubrir un programa y las evaluaciones basadas en resultados no han permitido que esta situación se tome de manera seria, por lo que el aprendizaje se transforma en un proceso memorístico.

En la actualidad el nivel de razonamiento lógico de los estudiantes de la Unidad Educativa mencionada no es tan alentador; en las evaluaciones de Matemáticas, al plantear una situación donde se deben aplicar conocimientos adquiridos pero con cierto grado de razonamiento y sin que se haya resuelto otra situación similar, un alto porcentaje de estudiantes no logra encontrar la solución por sus propios medios, sino con la ayuda del docente, el mismo que va guiándoles para que logren encontrarla. Algunos estudiantes lastimosamente ni así. A veces por no retrasarse en el cronograma de estudios, el docente no hace más que dictar la resolución de la situación y reforzar con otra similar, y así la educación vuelve a convertirse en un proceso memorístico y repetitivo.

De acuerdo al Ministerio de Educación del Gobierno de Rafael Correa Delgado, “El pensamiento lógico es uno de los logros del aprendizaje que debe cumplirse después de terminar el décimo AEGB, los jóvenes que concluyen los estudios de Educación General Básica serán capaces de leer de una manera crítica y demostrar un pensamiento lógico, crítico y creativo en el análisis y resolución eficaz de problemas de la realidad cotidiana.

Los objetivos de la educación son desarrollar conocimientos, habilidades, actitudes y valores asociados a los estilos de pensamiento convergente y divergente y al razonamiento lógico, crítico y creativo, requeridos para desempeñarse con éxito y satisfacción en los ámbitos de

su competencia académica, familiar, social y ambiental (Senescyt, *Desarrollo del pensamiento*, 2014). Esta metodología educativa está en proceso y sus resultados se verán dentro de algunos años.

Por todo lo anterior, se puede manifestar la importancia que tiene el desarrollo del razonamiento lógico no solo en Matemáticas sino en todos los campos a lo largo de la vida, es urgente por tanto fortalecer la crítica, el análisis, la investigación, etc.; ya que la gran mayoría de las ciencias se valen de la Matemática para la obtención de resultados o conclusiones. En este mismo contexto es importante resaltar el dominio afectivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia, la motivación tan esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas.

## **1.2 Estrategias de aprendizaje**

### ***1.2.1 Definición de estrategia***

Según el diccionario Larousse, la palabra estrategia viene del griego *strategos* que significa general, por tanto la estrategia se define como la ciencia y el arte del mando militar aplicados a la planeación y conducción de operaciones de combate. Una estrategia es la combinación de medios a emplear para alcanzar los objetivos en presencia de incertidumbre (*Gran Diccionario de la Lengua Española*, 2013).

Algunos autores distinguen entre estrategia y táctica, siendo esta última una estrategia de menor jerarquía, pero sujeta igualmente a incertidumbre. Una estrategia bien formulada permite canalizar los esfuerzos y asignar los recursos de una organización basada en sus capacidades internas (fortalezas y debilidades) pronosticando los cambios en el entorno. Guillermo A. Ronda Pupo en su artículo denominado “*El Concepto de Estrategia*” manifiesta que la definición de estrategia es objeto de muchas definiciones lo que indica que

no existe un concepto universalmente aceptado. Así de acuerdo con diferentes autores, aparecen definiciones tales como:

- "Conjunto de relaciones entre el medio ambiente interno y externo de una empresa"
- "Un conjunto de objetivos y políticas para lograr objetivos amplios"
- "La dialéctica de la empresa con su entorno (*Ansoff 1976*)"
- "Una forma de conquistar el mercado"
- "La declaración de la forma en que los objetivos serán alcanzados, subordinándose a los mismos y en la medida en que ayuden a alcanzarse"
- "La mejor forma de insertar la organización a su entorno" (*Ronda G, 2007*).

Alfred Chandler y Kenneth Andrews definen estrategia como la determinación conjunta de objetivos de la empresa y de las líneas de acción para alcanzarlas. H. Igor Ansoff [6] en 1976, define la estrategia como la dialéctica de la empresa con su entorno. Este autor considera que la planeación y la dirección estratégica son conceptos diferentes y plantea la superioridad del segundo. Tabatormy y Jarniu en 1975 plantean que estrategia es el conjunto de decisiones que determinan la coherencia de las iniciativas y reacciones de la empresa frente a su entorno. Charles Hoffer y Schendel en 1978 señalan que estrategia son "las características básicas del match que una organización realiza con su entorno". Todos los autores citados anteriormente defienden la idea de la teoría de la competencia o rivalidad lo que evidencia la influencia del término y su origen militar, esta idea se acentúa en 1982 con la obra de Michael Porter sobre las ventajas competitivas. Para K. J. Halten: (1987) " estrategia es el proceso a través del cual una organización formula objetivos, y está dirigido a la obtención de los mismos, es el medio, la vía, el cómo para la obtención de los objetivos de la organización. H Koontz en su obra "*El Concepto de Estrategia*" las define como "Programas generales de acción que llevan consigo compromisos de énfasis y recursos para poner en práctica una misión básica", son patrones de objetivos, los cuales se han concebido e iniciado de tal manera, con el propósito de darle a la organización una dirección unificada. (*H. Koontz. Estrategia, planificación y control, 1991*).

### ***1.2.2 Tipos de estrategias del aprendizaje***

*BELTRÁN, Jesús* en su obra “*Didáctica y Pedagogía*” expresa que “Las estrategias de aprendizaje constituyen uno de los constructos psicológicos de mayor aceptación por parte de los expertos” (Beltrán, J, 2003).

Entre las estrategias del aprendizaje más relevantes se encuentran las siguientes:

- a) *Estrategias cognitivas de aprendizaje.*- De acuerdo al texto es posible construir estrategias de aprendizaje efectivas que faciliten al estudiante la adquisición de nuevo conocimiento si es que se toman en cuenta los principios cognitivos por los que se rige la manipulación simbólica y construcción de relaciones entre conceptos propias de la organización de un esquema mental.
  
- b) *Estrategias meta cognitivas.*- La meta cognición convierte al reduccionismo de la disciplina en una herramienta para llegar al conocimiento de la propia persona, quien resulta el factor constante en el proceso de construcción de conocimiento.

Las etapas son las siguientes:

- *Recordar:* Identificar estrategias para retener información
- *Comprender:* Predecir la propia respuesta ante el contexto
- *Aplicar:* Usar técnicas que mejoren las propias fortalezas
- *Analizar:* Construir propios juicios y opiniones
- *Evaluar:* Reflexionar en el progreso propio
- *Crear:* Crear un innovador portafolio de aprendizaje.

Jasso, J en su texto titulado “*Estrategias meta cognitivas para articular el conocimiento*” manifiesta que “Una estrategia de meta cognición es *la reflexión del conocimiento*, que no es igual a la autoevaluación” (Autoevaluación  $\neq$  reflexión del conocimiento). (Jasso, J, 2014)

- c) *Estrategias lúdicas*.- Es una metodología de carácter participativa y dialógica y donde el juego es el elemento esencial en la vida del ser humano. El juego, ha sido siempre un método de enseñanza para entrenar a los más pequeños en habilidades que necesitan para enfrentarse más tarde a las tareas de la vida cotidiana.
- d) *Estrategias tecnológicas (TIC's)*.- Son las tecnologías de la Información y Comunicación, es decir, son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma.

### ***1.2.3 Estrategias de aprendizaje y evolución del Sistema Educativo***

Los desafíos que los Sistemas Educativos han tenido que afrontar ante las exigencias del siglo XXI, dieron pie a fuertes reformas educativas en los últimos veinte años. Tales reformas han implicado una nueva conceptualización de los procesos aprendizaje-enseñanza-evaluación, que han conducido a la reestructuración del currículum en todos los niveles de formación, desde el preescolar, hasta la educación superior, en todas sus modalidades. Es así como del “aprendizaje”, definido como “cambio de conducta” o “mecanización” y repetición de actividades con el mínimo de errores pasa a considerar la noción de “aprendizaje significativo” como el resultado de un proceso de apropiación,

interiorización, valoración y reformulación de cualquier objeto de aprendizaje, lo cual conduce a la acción autónoma, innovadora y sustentada (ya sea en la práctica, en la teoría o en ambas)". Para Ausubel, este tipo de aprendizaje se da por descubrimiento y no sólo por recepción (Galbán, Ocampo y Porras, 1998). En lo que se refiere a la "enseñanza" se observa cómo pasa de ser considerada un proceso "transmisionista" a ser un "proceso promotor y dinamizador de aprendizajes" en el cual el que más importa es el estudiante y cómo y para qué aprende. Finalmente se observa cómo de la "evaluación sumativa y cuantitativa", se va dando paso a la "evaluación continua, procesual y cualitativa" que da cuenta de "debilidades y fortalezas"; es decir, describe lo que el estudiante ha logrado o está en proceso de lograr. Por tanto la evaluación es un "proceso formativo" y se constituye más en un "instrumento de cualificación" que en un "mecanismo de segregación y exclusión". Al interior de esta dinámica se mueven el estudiante y el maestro en una relación dialéctica en la cual las "estrategias de aprendizaje" pasan a determinar las "Estrategias de enseñanza". Por esta razón las "estrategias de aprendizaje" se definen como toda actividad o conjunto de actividades que posibilitan el aprendizaje por parte de la persona que aprende.

### **1.3 Teoría de las jerarquías de aprendizaje de Gagné**

Robert Gagné, psicólogo norteamericano nació en el año 1916, estudió en Yale y recibió su doctorado en la universidad de Brown, en 1940. Se ha destacado como profesor en la universidad de Princeton, Berkeley y Florida State. Ha publicado artículos y libros relacionados con el área del aprendizaje. Entre ellos están:

- a) Las Teorías del aprendizaje
- b) Principios Básicos del aprendizaje para la enseñanza

c) Principios para la planificación de la enseñanza.

La posición de Gagné se basa en un modelo de procesamiento de información y se destaca su línea ecléctica considerada la única verdaderamente sistemática. En esta teoría existe una fusión entre el conductismo y el cognoscitivismo. También existe el intento por unir conceptos piagetianos y el aprendizaje social de Bandura.

Es un modelo acumulativo que plantea 8 tipos de aprendizaje:

- 1) Aprendizaje de signos y señales
- 2) Aprendizaje de respuestas operantes
- 3) Aprendizaje en cadena
- 4) Aprendizaje de Asociaciones verbales
- 5) Aprendizajes de discriminaciones múltiples
- 6) Aprendizaje de conceptos
- 7) Aprendizaje de principios
- 8) Aprendizaje de resolución de problemas

A partir de esto, Gagné considera que deben cumplirse al menos diez funciones en la enseñanza para que tenga lugar un verdadero aprendizaje:

- a) Estimular la atención y motivar
- b) Dar información sobre los resultados esperados (los objetivos del aprendizaje)
- c) Estimular el recuerdo de los conocimientos y habilidades previas esenciales y relevantes
- d) Presentar el material a aprender

- e) Guiar y estructurar el trabajo del aprendiz
- f) Provocar la respuesta
- g) Proporcionar feedback
- h) Promover la generalización del aprendizaje
- i) Facilitar el recuerdo
- j) Evaluar la realización

### ***1.3.1 Los procesos del aprendizaje***

Gagné en su obra titulada “*Teoría del aprendizaje de Gagné*”, define al aprendizaje como un cambio en la capacidad o disposición humana relativamente duradero y que no puede ser explicado por procesos de maduración. Este cambio es conductual, lo que permite inferir que se logra solo a través del aprendizaje. Plantea la existencia de una sola memoria ya que las de corto y largo alcance sean quizás parte de un continuo llamado memoria. Una información puede ser recordada solo si ha sido registrada. Esta recuperación ocurrirá a raíz de un estímulo externo, algún elemento que haga necesaria la recuperación de la información, la cual pasará al generador de respuestas. Este generador transformará la información en acción, es decir una manifestación en forma de conducta.

Existen también en este modelo, procesos de control, control ejecutivo y expectativas. Éstas forman parte de la motivación sea ésta intrínseca o extrínseca. La motivación prepara al sujeto para codificar o decodificar la información. La manera en cómo será codificada la información está determinada por el control ejecutivo, así como también el proceso de recuperación. (Gagné, 1970)

Gagné organiza las lecciones de acuerdo con la complejidad de las tareas para así lograr un mayor número de éxitos. Para esto planifica una lección descomponiendo la conducta que hay que aprender en partes más simples y las organiza jerárquicamente en una secuencia que la denomina *Secuencia de Instrucción* que consiste en una cadena de capacidades o destrezas ligadas a la capacidad superior que se quiere lograr. Esta cadena comienza destacando las destrezas que tienen que estar aprendidas para poder abordar los aprendizajes perseguidos (prerrequisitos) y continúa después delimitando los conceptos y, por último, las destrezas que se van a ejercitar.

Las tendencias conductuales (asociacionistas) sobre el aprendizaje matemático consideran que aprender es cambiar conductas, insisten en destrezas de cálculo y dividen estas destrezas en pequeños pasos para que, mediante el aprendizaje de destrezas simples se llegue a aprender secuencias de destrezas más complejas.

### ***1.3.2 Mecanismos internos de aprendizaje***

Los elementos constituyentes de los mecanismos internos de aprendizaje, son etapas del acto de aprender y la línea ecléctica de Gagné se destaca por la fusión entre el conductismo y el cognoscitivismo, con 4 divisiones específicas:

- a) *Procesos del aprendizaje*: Cómo aprende el sujeto y las bases para la construcción de la teoría.
- b) *Análisis de los resultados del aprendizaje*: Que se divide en 6 aspectos:
  - Formas básicas de aprendizaje
  - Destrezas individuales

- Información verbal
  - Estrategias cognoscitivas
  - Estrategias motrices
  - Actitudes
- c) *Condiciones de aprendizaje*: Lo que debe ser construido para facilitar el aprendizaje.
- d) *Aplicación de esta teoría al modelo curricular*: Análisis de la conducta final esperada y diseño de la enseñanza.

### ***1.3.3 Fases del acto de aprender***

Las fases del acto de aprender de Gagné son:

- Fase de motivación- expectativas
- Fase de aprehensión- atención perceptiva selectiva
- Fase de adquisición – codificación almacenaje
- Fase de retención- acumulación en la memoria
- Fase de recuperación-recuperación
- Fase de generalización-transferencia
- Fase de desempeño- generación de respuestas
- Fase de retroalimentación-reforzamiento

En la Unidad Educativa investigada se aplicaron estas fases durante todo el transcurso de la investigación.

### ***1.3.4 Capacidades que pueden ser aprendidas***

Gagné señala 5 variedades de capacidades que pueden ser aprendidas:

- a) *Destrezas motoras*: Muy importantes en ciertas áreas del aprendizaje, en las cuales se requiere uniformidad y regularidad en las respuestas. En el caso de Matemáticas, esta destreza es importante ya que permite ganar agilidad sobre todo en el desarrollo de operaciones elementales.
- b) *Información verbal*: La cual nos invade desde que nacemos; además debemos demostrar una conducta después que recibimos esta información (hacer oraciones, frases, etc.). Su recuperación es facilitada generalmente por sugerencias externas. Lo más destacable del aprendizaje de esta información es que posee un amplio contexto significativo, mediante el cual podemos asociar información nueva con la ya existente. En el área de Ciencias Exactas permite interpretar de manera correcta enunciados y asociarlos con conocimientos anteriores.
- c) *Destrezas intelectuales*: Comienza al adquirir discriminaciones y cadenas simples, hasta llegar a conceptos y reglas. Podemos hacer cosas con símbolos y comenzar a entender qué hacer con la información. En este aprendizaje necesitamos combinar la destreza intelectual y la información verbal previamente aprendida. Muy utilizada especialmente en Lógica Matemática.
- d) *Actitudes*: Son las capacidades que influyen sobre las acciones individuales de las personas. Es difícil enseñar actitudes, y la mayoría de ellas deben ser adquiridas y reforzadas en la escuela. Es necesario estudiar tanto actitudes negativas como positivas, campo que fue denominado por Bloom "*El dominio afectivo*". Es aquí, donde Gagné nos muestra su postura ecléctica, ya que define las actitudes como un "Estado interno", pero medible sólo a través de la conducta manifiesta. En la

Matemática es muy importante la actitud y la motivación para no desanimarse ante una adversidad o resultado negativo.

- e) *Estrategias cognoscitivas*: Son destrezas de organización interna que rigen el comportamiento del individuo con relación a su atención, lectura, memoria, pensamiento, etc. Las estrategias cognoscitivas no están cargadas de contenido, ya que la información que uno aprende es el contenido. Las estrategias intelectuales y su dominio nos ayudarán a hacer algo con este contenido.

La idea de Gagné es que las destrezas cognoscitivas son las destrezas de manejo que una persona va adquiriendo a lo largo de los años para regir su proceso propio de aprendizaje, atención y pensamiento, da un paso muy importante para entender la meta del aprendizaje. Enfatiza en el problema de las condiciones externas a la situación de aprendizaje e identifica cuatro elementos en esta situación:

- El aprendiz.
- Situación de estimulación para el proceso de enseñanza - aprendizaje.
- Información preexistente en la memoria o también "conducta de entrada", la cual lleva al aprendiz a la situación de enseñanza-aprendizaje.
- Conducta final que se espera del aprendiz.

#### **1.4 El razonamiento**

General R. define al razonamiento como la capacidad del ser humano de que con el ordenamiento de sus pensamientos puede generar una idea lógica, con esta idea lógica se obtienen respuestas y resoluciones a problemas de cualquier índole. Quien razona tiene en su poder la herramienta más importante para definirse en sociedad como parte de esta. El razonamiento es una actividad mental y todo lo relacionado con el pensamiento que pueda conseguir una respuesta es llamado como tal, es una herramienta conductora de la persona

por el camino que decida tomar, es un complemento de sus decisiones (General R, sf)

El razonamiento es un proceso lógico que muestra la coherencia interna de un discurso. La lógica es una asignatura de la Filosofía que valora la lógica interna de un razonamiento filosófico, es decir mide el criterio de verdad y de certeza de un discurso. Un razonamiento es un discurso elaborado que tiene unas premisas concretas y una conclusión. Premisas, desarrollo y conclusión siguen un hilo conductor que conecta con una lógica intrínseca ese discurso. Un razonamiento es una explicación que una persona realiza sobre un asunto en concreto frente a otra.

La esencia de un razonamiento es su entendimiento y su comprensión por lo que solo existe comunicación real cuando el receptor de un mensaje comprende de verdad, aquello que quiere decir el emisor. Para hacer un buen razonamiento es importante dedicar tiempo a deliberar sobre el asunto en concreto, debe contar con la reflexión para que sea bien desarrollado. Mientras más sencillo es un razonamiento, más fácil es la comprensión del mismo, por tanto la economía del lenguaje también es efectiva para hacer un buen uso de las palabras.

De acuerdo con el diccionario ABC, el razonamiento es el conjunto de actividades mentales que consiste en la conexión de ideas de acuerdo a ciertas reglas y que darán apoyo o justificarán una idea, es decir es la facultad humana que permite resolver problemas tras haber arribado a conclusiones que permite hacerlo. El razonamiento es el proceso en el cual dadas unas proposiciones (premisas) verdaderas o supuestamente verdaderas se pasa a afirmar una nueva (conclusión). La conclusión que se obtiene se desprende de las premisas. (Diccionario ABC).

Ejemplo: Todos los planetas son redondos

La tierra es un planeta

Por lo tanto la Tierra es redonda.

#### ***1.4.1 El razonamiento lógico***

Es aquel que cuyo resultado es una conclusión. El entendimiento va de un nivel a otro a medida que se obtiene el aprendizaje y de este modo se consiguen resultados concretos porque se basa en lo ya establecido en una norma.

Ejemplo:

Todos los árboles tienen raíces

Por tanto un árbol de manzanas tiene raíces.

#### ***1.4.2 El razonamiento no lógico***

Es aquel que no forma parte de una estructura, sino más bien se basa en experiencia, cultura y costumbre, sus argumentos pueden ser válidos pero su basamento difiere de un estudio científico. No tiene validez hasta que un razonamiento lógico le dé el soporte necesario. Para razonar es necesario que los argumentos estén fundamentados en un contexto propio de la situación en la que se discute. Cuando una persona no razona, las actitudes que toma en pro de sus instintos pueden llegar a ser contraproducentes.

#### ***1.4.3 Formas de razonamiento lógico***

a) *Razonamiento deductivo*.- Es un razonamiento cuya conclusión es de

consecuencia necesaria, es decir dadas unas determinadas premisas, se llega necesariamente a una conclusión. Tradicionalmente se distinguía el razonamiento deductivo como el paso de la observación general (universal) a la observación particular, expresado en la conclusión.

La conclusión se obtiene de las premisas dadas, es decir no necesita recurrir de manera directa a la práctica o a la experiencia.

Ejemplo: *Toda figura de cuatro lados es un cuadrilátero.*

El rectángulo tiene 4 lados

Por tanto el rectángulo es un cuadrilátero

- b) *Razonamiento inductivo.*- Es un razonamiento de conclusión probable. Es decir dadas unas premisas determinadas, la conclusión que de ellas infiere es únicamente probable. (Antonio Napolitano).

La conclusión de este tipo de razonamiento es una generalización obtenida de la observación directa de algunos casos particulares. Las generalizaciones a las que se llega mediante este raciocinio no presentan necesidad lógica, esto es, la verdad de la conclusión no se obtiene forzosamente de las premisas, por ello se dice que la conclusión de este argumento solo es probable, y por lo tanto este razonamiento es probabilístico.

Ejemplo: *El 95% de los ecuatorianos son católicos*

Andrés es ecuatoriano

Por lo tanto hay una gran probabilidad de que Andrés sea católico.

#### **1.4.4 Tipos de razonamiento inductivo.**

- a) *Razonamiento inductivo completo(o perfecto):* Es completo cuando en las premisas se incluyen todos los casos particulares, específicamente todos los casos individuales

de la generalización correspondiente.

b) *Razonamiento inductivo incompleto (o imperfecto)*: Es incompleto cuando en las premisas solo se incluyen algunos de los casos particulares, más aún, casos individuales de la generalización correspondiente.

Ejemplo:

El hierro se dilata con el calor

El plomo se dilata con el calor

#### **1.4.5 Razonamiento analógico.**

En el argumento analógico se trata de decir lo que puede reservar el futuro. No pretende ser matemáticamente seguro sino probable. Por ello se dice que es una forma de razonamiento inductivo. Si dos o más objetos son semejantes con respecto a una serie de características o cualidades que uno o más de ellos poseen, se afirma en la conclusión que el o los objetos restantes también tienen esa propiedad.

Ejemplo: Manuel compró tres pares de zapatos de la misma marca. Utilizó el primero y le resultó bueno.

Por tanto es probable que los otros dos pares le resulten buenos.

#### **1.4.6 Razonamiento verbal**

Pérez J y Merino M definen a este tipo de razonamiento como la capacidad para razonar con contenidos verbales, estableciendo entre ellos principios de clasificación, ordenación, relación y significados. El razonamiento verbal es una capacidad intelectual que suele ser poco desarrollada por la mayoría de las personas. A nivel escolar, asignaturas como Lenguaje, se centran en objetivos como la ortografía o la gramática, pero no impulsan el aprendizaje de los métodos de expresión necesarios para que los alumnos puedan hacer un uso más completo del lenguaje. Tal es la importancia del razonamiento verbal que en diversas facultades del mundo se proceden a realizar exámenes o pruebas con las que pueda valorarse la capacidad que tiene el alumno en esta materia. Así dichos ejercicios suelen estar conformados por una primera prueba de redacción y por una segunda en la que los estudiantes deben responder a ciertas preguntas de respuesta múltiple. Así se logra

comprobar las capacidades en comprensión de textos, análisis, argumentaciones, crítica, capacidad de extraer conclusiones. Entre los ejercicios recomendados para desarrollar el razonamiento verbal están las analogías verbales, completar oraciones, ordenamiento de frases, término excluido, corregir la palabra inadecuada de una frase, buscar antónimos y sinónimos de una misma palabra (Pérez J y Merino M, 2008).

#### ***1.4.7 Razonamiento matemático***

Torres A. (2012) manifiesta que el razonamiento matemático se compone de tres elementos estructurales: La demostración, la argumentación y la formulación. Se habla de demostración por dos razones: Para dar sentido a un juicio, argumento, premisa o conjetura y para establecer una estructura que permita la validación de una idea. La argumentación matemática posibilita el manejo de una estructura ordenada que contiene intrínsecamente el modelo de sistema (elementos, relaciones y operaciones entre los mismos). Se entiende por formulación matemática a la estrategia mediante la cual por medio del uso de un conjunto de operaciones y símbolos se representa la totalidad de una situación.

Los beneficios del razonamiento matemático son fortalecer las perspectivas de trabajo con enfoque constructivista ya que los razonamientos no obedecen a meras repeticiones y se construyen en la interacción con los referentes conceptuales, los pares, el maestro y en general en concordancia con el contexto de trabajo; se favorece el desarrollo del lenguaje y las posibilidades de comunicación, permite a la persona interactuar con su entorno, prepara al estudiante para asumir el reto de conocer disciplinas específicas que nutren sus argumentos (p.12).

#### ***1.4.8 Razonamiento abstracto***

Torres A (2012) define al razonamiento abstracto como el área que detecta la habilidad para hallar los principios que rigen cambios de una secuencia dada, ya sea desplazándose, transponiéndose, transformándose, superponiéndose o la combinación de uno y otro. Su finalidad es medir en algún grado la capacidad del individuo frente a una serie de procesos lógicos determinados por una secuencia (*Bonilla, Augusto y Bonilla Yesid*). Existen 3 tipos: horizontal, vertical o combinado entre horizontal y vertical. El primer caso se presenta por lo general en una fila 9 casillas que contienen figuras, letras, números o símbolos que corresponden a un enunciado, el objetivo generalmente es encontrar la figura que

correspondería al último casillero y seleccionar la alternativa correcta entre 4 o 5 respuestas posibles. Es importante estar atento a la presencia de distractores que tratan de confundir a quien está buscando la alternativa correcta. En el caso del tipo combinado se presenta un cuadro dividido en 9 cuadrados pequeños donde se debe encontrar tanto la secuencia horizontal como la vertical e ir completando para encontrar el elemento que corresponde a la última casilla.

### **1.5 El razonamiento en el proceso de enseñanza aprendizaje de Matemáticas**

Uno de los fines de la educación es formar ciudadanos cultos, pero el concepto de cultura es cambiante y se amplía cada vez más en la sociedad moderna. Con esto lo que se trata de manifestar en cuanto al concepto de cultura es lo siguiente:

- a) Capacidad para interpretar y evaluar críticamente una información matemática, argumentos, datos.
- b) Capacidad de discutir o comunicar información matemática relevante y competencia para resolver problemas matemáticos que se encuentren en la vida diaria.

En cuanto a la resolución de problemas, el razonamiento lógico es fundamental ya que determinados conceptos matemáticos requieren de una interpretación adecuada, lógica, intuitiva y justamente son base para nuevos conceptos matemáticos. Desde el punto de vista de la enseñanza de las Matemáticas, la resolución de problemas debe ser coherente con la edad y conocimientos de los alumnos. No se puede proponer los mismos problemas a un matemático adulto que a un estudiante de Matemáticas adolescente o a un niño ya que sus necesidades son diferentes.

Juan D. Godino en obra titulada “*Matemáticas y su Didáctica para maestros*” manifiesta que “El proceso histórico de construcción de las Matemáticas muestra la importancia del razonamiento empírico – inductivo que en muchos casos desempeña un papel mucho más activo en la elaboración de nuevos conceptos que el razonamiento deductivo” (Godino, 28). Esta afirmación expresa la forma como trabajan los matemáticos para formular un teorema. Deben trabajar por tanteo, con casos particulares, con modificaciones hasta llegar a la teoría idónea. Es decir trabajan en la construcción del conocimiento. A pesar de todo esto las Matemáticas se caracterizan por su precisión, por su carácter formal y abstracto, por su naturaleza deductiva y por su organización axiomática.

## **1.6 Procesos matemáticos**

En la actividad matemática aparecen una serie de procesos que se articulan en su estudio cuando los estudiantes interactúan con situaciones-problemas bajo la guía y apoyo del profesor. Estos procesos son:

**1.6.1. Resolución de problemas:** Exploración de posibles soluciones, desarrollo de estrategias y aplicación de técnicas: Es un medio esencial para lograr el aprendizaje. Aprender a plantear una situación, explorar las posibles soluciones. Adquirir modos de pensamiento adecuados, hábitos de persistencia, curiosidad y confianza. La resolución de problemas es una parte integral de cualquier aprendizaje matemático por lo que no debe sea separada del currículo matemático.

**1.6.2. Representación:** Uso de recursos verbales, símbolos y gráficos, conversión entre los mismos. Representación con diversos lenguajes: El lenguaje sirve para designar

objetos abstractos que no podemos percibir y como herramienta para hacer el trabajo matemático. El lenguaje es esencial para comunicar las interpretaciones y soluciones de los problemas, reconocer las conexiones entre conceptos relacionados, aplicar las Matemáticas a problemas de la vida real mediante la modelización, para utilizar recursos tecnológicos.

**1.6.3. *Comunicación:*** Diálogo y discusión entre compañeros y con el profesor. Es una parte esencial de las Matemáticas. Por medio de la formulación oral o escrita las ideas pasan a ser objetos de reflexión, discusión, revisión y perfeccionamiento. El proceso de comunicación ayuda a construir significado y permanencia para las ideas y permite hacerlas públicas. Cuando los estudiantes participan en discusiones en las que tienen que justificar sus soluciones y comunicarlas a sus compañeros, mejoran su comprensión matemática. Esta actividad ayuda a los estudiantes a desarrollar su lenguaje para expresar ideas matemáticas y les hace conscientes de usar el lenguaje preciso.

**1.6.4. *Justificación:*** Con argumentaciones inductivas, deductivas, etc. Mediante la justificación de resultados, la explotación de fenómenos, la formulación de conjeturas matemáticas y los diferentes niveles de complejidad, los alumnos notarán que las Matemáticas tienen sentido. Para esto es fundamental el razonamiento. Razonar de manera matemática es un hábito, y como todos los hábitos se debe desarrollar mediante un uso constante durante todas las etapas de la vida.

**1.6.5. *Conexión:*** Establecimiento de relaciones entre distintos objetos matemáticos. Es la habilidad de los estudiantes para conectar las ideas matemáticas entre sí y con otras

áreas. Sin conexión no hay comprensión o es demasiado débil. Si se aprenden a conectar las ideas, los estudiantes aprenden la utilidad de las Matemáticas.

**1.6.6. Institucionalización:** Fijación de reglas y convenios de grupo de alumnos de acuerdo al profesor. Las Matemáticas constituyen un sistema conceptual lógicamente organizado. Una vez que el objeto matemático ha sido aceptado constituye una realidad cultural fijada mediante el lenguaje y un componente de la estructura lógica global.

Estos procesos se deben articular a lo largo de la enseñanza de los contenidos matemáticos organizando los tipos de situaciones didácticas que los tengan en cuenta.

## **1.7 Importancia del razonamiento lógico**

El razonamiento lógico es importante en todos los ámbitos de la vida, su estimulación es fundamental desde la infancia para el desarrollo saludable de niños y niñas ya que impulsa la inteligencia matemática la cual genera beneficios como la capacidad para entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica. La capacidad de razonamiento de una persona va a depender de la estimulación recibida, por esta razón es importante su desarrollo desde los primeros años de vida. El potenciar el razonamiento lógico en los estudiantes ha sido siempre una preocupación tanto de docentes como de padres de familia. La gran mayoría de ellos desean que los jóvenes tengan una alta capacidad de razonamiento de tal manera que tanto el ingreso como la educación superior puedan ser aprobadas.

El razonamiento lógico ayuda a entender conceptos abstractos, relaciones, patrones, analogías, diferencias, es posible prever resultados de una situación sin resolverla gracias a

su utilización; se pueden conseguir metas y objetivos para la superación personal. A nivel curricular, será más fácil el aprendizaje de conceptos un tanto abstractos no solo de Matemáticas sino de cualquier otra ciencia, será más fácil establecer resultados y conclusiones de situaciones lógicas que sin razonamiento se tornan complicadas.

Gracias al mejoramiento del nivel de razonamiento lógico en el área de Matemáticas, es posible facilitar en gran medida la vida universitaria de los estudiantes que egresan de la instrucción secundaria, se les facilita el acceso a los centros de educación superior así como sus estudios en las mismas.

### **1.8 Investigaciones previas sobre estrategias metodológicas y razonamiento lógico en el Ecuador**

En nuestro país se han realizado algunas investigaciones sobre el tema, tanto a nivel secundario como superior. En la investigación denominada “*Desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales para mejorar el aprendizaje*”, su autora Kerly Chávez manifiesta que “Las deficiencias encontradas en la educación muestran que no solo los estudiantes tienen falencias para aplicar los procesos de desarrollo de habilidades de pensamiento, sino también el docente que se limita a transmitir los conocimientos adquiridos y no promueve la participación del estudiante en la construcción del conocimiento”. En esta investigación, la propuesta para el mejoramiento del aprendizaje fue desarrollar actividades divididas en 6 temas básicos: Percepción, razonamiento, cálculo, espacio, memoria y lenguaje. En cada una de éstas la autora propone ejercicios para aplicarse a los estudiantes con los cuales los resultados del aprendizaje mejoran en un cierto porcentaje (Chávez, 2012, p.11).

Otra investigación sobre el tema es la titulada “*Estrategias metodológicas para desarrollar el razonamiento lógico – matemático en los niños y niñas del cuarto año de educación básica*” realizada por Geovanna Paltan y Karla Quilli en la ciudad de Cuenca y cuyo objetivo fue ofrecer estrategias metodológicas que permitan desarrollar el razonamiento lógico matemático en los niños del cuarto año de educación básica de la escuela “Martín Welte”. No se tienen datos cuantitativos de esta investigación pero si hay sugerencias para ayudar a los niños a mejorar su capacidad de razonamiento lógico como fomentar el aprendizaje por descubrimiento, manipular objetos para incentivar la curiosidad, fomentar el aprendizaje social y el relacionarse de manera abierta con otros niños y con adultos (Palpán G. y Quilli K., 2011,p.62).

Otra investigación sobre el tema fue la desarrollada por el ingeniero Ing. José Arcesio Baño Pazmiño titulada “*Estrategias metodológicas en el proceso lógico -matemático de los estudiantes*” cuyos objetivos fueron proponer estrategias didácticas para potencializar el

raciocinio en los estudiantes mediante el empleo de argumentos lógicos en la Educación General Básica Superior así como reforzar las destrezas intelectuales en la formación de conceptos matemáticos en los estudiantes de Educación General Básica y Potencializar el nivel de incidencia práctica entre el lenguaje común y el lenguaje simbólico matemático a través de ejemplos. Los resultados más importantes de esta investigación fueron: el 60% de los docentes utilizan diferentes estrategias para la enseñanza de la matemática mientras el 40% no lo hace, el 44% de los estudiantes opina que el profesor simplemente explica y hace ejercicios en la pizarra mientras que solo un 5% de los estudiantes opina que el profesor realiza problemas reales. Con respecto al cambio de estrategias, el 79% de los estudiantes opina que el docente no lo hace y solo un 21% opina que sí. Con respecto al calificativo que los estudiantes dan a las clases de Matemáticas, el 28% opina que es aburrida, siendo este el mayor porcentaje. Con respecto a las condiciones que se necesitan para mejorar las calificaciones, el 48% de los estudiantes opinan que hay que cambiar las estrategias de enseñanza siendo éste el porcentaje más significativo (Baño J., 2015, p.15).

Otra investigación relacionada con el razonamiento lógico es la desarrollada por José Luis Ortiz Jaramillo e Indira Natali Buitrón Bejarano titulada *“Influencia de las inteligencias lógica matemática y espacial en el rendimiento académico en el área de Matemáticas de las estudiantes de octavo grado de educación básica del Colegio Nacional Ibarra durante el periodo académico 2011 – 2012 y el manual de razonamiento lógico matemático para potenciar el rendimiento académico”*. Los resultados obtenidos indican que la mayoría de estudiantes tienen habilidad para completar una secuencia numérica (60%). En lo que tiene que ver con problemas de razonamiento lógico en los cuales se debe razonar en forma inversa, el 96% de los estudiantes no logran resolver la situación planteada; en problemas de proporciones, el 83,3% tampoco encuentran la solución de la situación planteada. En problemas de suma y resta de fracciones ningún estudiante encuentra la solución al problema planteado, igual situación sucede con problemas de regla de tres simple. Con respecto al mejoramiento de su aprovechamiento al implementar un programa de razonamiento lógico, el 79% manifiesta que esto si mejoraría, el 10% que no y el 11% que tal vez. Con respecto a poseer un manual de razonamiento lógico para potenciar el razonamiento lógico, el 89% expresa que no dispone de este material y el 94% que le gustaría poseerlo. El 50% de los docentes opinan que no utilizan estrategias de estudio para mejorar el razonamiento lógico, el 25% ocasionalmente y el 5% frecuentemente. En lo que respecta a las causas para el bajo nivel de razonamiento lógico de los estudiantes, el 45% opinan que los estudiantes no razonan, el 25% opina que esto se debe a la falta de hábitos de estudio. En cuanto a considerar que el razonamiento lógico mejoraría el rendimiento académico en la asignatura de Matemáticas, el 70% manifiesta que sí y el 30% que no. El 85% de los docentes expresan que no trabajan con un manual de razonamiento lógico pero el 90% expresa que si desearía tenerlo. (Jaramillo J. y Buitrón I., 2012)

En la investigación titulada *“La utilización de estrategias activas y su incidencia en el desarrollo del razonamiento lógico matemático de los estudiantes del octavo año de educación básica”* realizada por Edilberto Cunachi se llegó a determinar que la utilización de estrategias activas si incide en el desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes (Cunachi E., 2015)

De todo lo anterior se puede ver la importancia que hay que dar al fomento del razonamiento lógico para mejorar el desempeño académico de los estudiantes en Matemáticas.

## **Capítulo II: DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS DESDE EL RAZONAMIENTO LÓGICO EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA "SURCOS"**

El segundo objetivo de la presente investigación fue diagnosticar el proceso de enseñanza - aprendizaje en el área de Matemáticas desde el razonamiento lógico en los estudiantes de la Unidad Educativa "Surcos" de la ciudad de Quito en el periodo lectivo 2016-2017.

### **2.1 Descripción de la unidad educativa "Surcos"**

La Unidad Educativa Surcos fue creada en 1994. A partir de 2012, la nueva administración mantiene y fortalece día a día su compromiso de brindar una educación integral centrada en la persona, respetuosa de la diversidad y con sentido de trascendencia. Desde el 2014 la comunidad institucional cuenta con instalaciones modernas y específicamente diseñadas para la educación, en un entorno seguro, confortable y ecológico. La inversión en procesos de mejoramiento continuo, es permanente.

Consta de los niveles: Inicial –grupo de tres y cuatro años de edad-, Educación General Básica y Bachillerato General Unificado. La institución trabaja día a día en valores en pro de la formación de ciudadanos íntegros, competentes y solidarios. Al ser constante la reflexión sobre el rendimiento académico así como sobre el desarrollo integral y la consolidación paulatina de una personalidad en incesante construcción, posee una filosofía que se basa en el estudiante como sujeto de su propio aprendizaje, su participación e interacción, su accionar dentro y fuera del aula.

Sus capacidades y habilidades desde su singularidad, que han de aprovecharse y potenciarse -conjuntamente con su familia- para alcanzar los mayores logros posibles en las múltiples aristas que conforman el ser y el quehacer humanos. El mantener una cultura de puertas abiertas con atención personalizada, brinda la oportunidad de receptar sugerencias de los padres de familia, para acompañar y apoyar activamente el desarrollo de sus hijos. Si bien la toma de decisiones es privativa de la institución en línea con la normativa vigente y en calidad de profesionales en educación, la escucha atenta y el apoyo a las familias constituyen aportes valiosos en el desarrollo educativo de los y las estudiantes.

## **2.2 Diseño metodológico**

La población a investigar fue los docentes de Ciencias Exactas de EGBS y los estudiantes de ese mismo nivel de la Unidad Educativa Surcos. La investigación presentó un enfoque cuantitativo y cualitativo.

La modalidad básica de la Investigación fue una *Investigación De Campo de carácter positivista* ya que se observó la realidad, se analizaron los hechos, se encontraron leyes generales y necesarias de la situación y se elaboró un documento que sirvió de fundamento positivo o científico para tomar acciones individuales y colectivas cuyo objetivo fue el progreso humano en nuestro caso de la comunidad educativa investigada. Se apoyó en una de las teorías asociacionistas más significativas en relación al aprendizaje de la Matemática que es la Teoría de Jerarquías de Aprendizaje de Gagné. En la Unidad Educativa investigada se aplicaron las fases del acto de aprender durante todo el proceso investigativo así como las capacidades que pueden ser aprendidas.

La investigación realizada en la Unidad Educativa “SURCOS” se desarrolló en contacto

directo con la población, en lo que respecta a las estrategias metodológicas, el aprendizaje de la Matemática y el grado de razonamiento lógico de los estudiantes de la Sección Básica Superior en el segundo quimestre del año lectivo 2016 – 2017.

### ***2.2.1 Técnicas, instrumentos de recolección de información y unidades de observación***

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron fueron los siguientes:

- a) *Observación estructurada.*- A los estudiantes para conocer su capacidad de razonamiento lógico y al personal docente del área de Ciencias Exactas para conocer de mejor manera las estrategias metodológicas utilizadas para la enseñanza de Matemáticas así como la aplicación del razonamiento lógico al momento de impartir el conocimiento de su asignatura. Se utilizó esta técnica ya que se llevó a cabo a través del establecimiento de un sistema previamente definido que guió paso a paso la observación para relacionarlo con la investigación desarrollada. El instrumento para esta técnica fue el cuestionario estructurado.
  
- b) *Observación directa.*- Tanto al personal docente del área como a los estudiantes, lo cual permitió realizar una evaluación imparcial y objetiva del nivel de razonamiento lógico de los estudiantes de forma libre y espontánea. Los instrumentos para esta técnica fueron el diario de campo y la lista de cotejo.
  
- c) *Test de verificación.*- Tanto a docentes como a estudiantes para conocer su capacidad de razonamiento lógico. El instrumento que se utilizó para esta técnica

será el cuestionario estructurado.

La información mencionada se resume en la tabla #1.

**Tabla 1: Técnicas e instrumentos de investigación**

<b><u>TÉCNICA</u></b>	<b><u>INSTRUMENTO</u></b>
OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA	CUESTIONARIO ESTRUCTURADO
TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
OBSERVACIÓN DIRECTA	DIARIO DE CAMPO y LISTA DE COTEJO

Fuente: Pantoja

En la tabla #2 se puede visualizar las unidades de observación de la presente investigación.

**Tabla 2: Unidades de observación**

Unidades de observación	Nº	%
Estudiantes	50	96,15
Profesores de Matemáticas	2	3,85
TOTAL	52	100

Fuente: Pantoja

### ***2.2.2 Recolección, análisis e interpretación de resultados***

Para el análisis e interpretación de los resultados obtenidos se procedió de la siguiente manera:

- a) Se realizaron pruebas de hipótesis para determinar la dependencia o no de las variables.
- b) Se elaboraron diagramas para facilitar la interpretación de resultados.
- c) Se interpretaron los resultados obtenidos para determinar algún patrón, tendencia o relación entre variables, comparando los resultados con la ayuda del marco teórico.
- d) Se verificó si los resultados concordaban con el objetivo de la investigación.

### **2.2.3 Análisis de la encuesta # 1: Estrategias Metodológicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas**

**PROBLEMA:** *¿Cómo inciden las estrategias metodológicas utilizadas por el docente en el aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes de Básica Superior de la Unidad Educativa Surcos del Distrito Metropolitano de Quito, de la Provincia de Pichincha durante el periodo 2016- 2017?*

**Objetivo:** Determinar la incidencia de las estrategias metodológicas utilizadas por el docente durante el proceso de enseñanza aprendizaje de Matemáticas en de la Unidad Educativa Surcos, del Distrito Metropolitano de Quito, de la Provincia de Pichincha durante el periodo lectivo 2016-2017

**Hipótesis:** Las estrategias metodológicas utilizadas por el docente inciden en el aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes del Básica Superior, de la Unidad Educativa Surcos, del Distrito Metropolitano de Quito, de la Provincia de Pichincha durante el periodo lectivo 2016 - 2107

**Modelo lógico:** Verificación de Hipótesis:

Ho: Las estrategias metodológicas utilizadas por el docente no inciden en el aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes de la Unidad Educativa Surcos.

H1: Las estrategias metodológicas utilizadas por el docente si inciden en el aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes de la Unidad Educativa Surcos

**Modelo Matemático:**

$$H_0: f_0 = f_e$$

$$H_1: f_0 \neq f_e$$

$$\alpha=0,05$$

$$gl: (f-1)(c-1)$$

$$n=52$$

$$Z=\chi^2$$

**Modelo Estadístico:**

Nivel de significancia:  $\alpha=0,05$

95% de confiabilidad

Zona de rechazo de la hipótesis nula

$$\chi^2 = \frac{\sum(O - E)^2}{E}$$

Grados de libertad (gl)

$$gl=(c-1)(f-1)$$

$$gl=(4-1)(2-1)$$

$$gl=3*1$$

$$gl=3$$

$$X^2=7,81$$

**Regla de decisión:**

R( $H_0$ ) si  $X^2_c > X^2_t$  y A( $H_1$ ); es decir  $X^2_c > 7,81$

**Tabla 3: Incidencia de las estrategias metodológicas (docentes)**

Frecuencias observadas: Docentes						
N o	Pregunta	Siempre	Frecuente	Rara	Nunca	Total
			Mente	Ve		
1	1) La manera como el docente explica cada tema llama la atención de los estudiantes y los motiva	0	2	0	0	2
2	2) El docente da información clara sobre los resultados que espera del proceso	2	0	0	0	2
3	3) El docente establece claramente los requisitos para el nuevo tema y realiza actividades para impulsar el recuerdo de puntos importantes	2	0	0	0	2
4	4) El docente explica de manera clara los conceptos de lo que se está aprendiendo	0	2	0	0	2
5	5) El docente utiliza métodos que se ajustan a los estudiantes	0	2	0	0	2
6	6) El docente utiliza técnicas que impulsan a los estudiantes a encontrar la solución a la situación planteada	0	2	0	0	2
7	7) El docente utiliza la retroalimentación para asegurarse que el tema está aprendido	1	1	0	0	2
8	8) El docente fortalece lo aprendido mediante actividades estratégicas	1	1	0	0	2
9	9) El docente utiliza técnicas y tips para facilitar el recuerdo de lo aprendido	0	2	0	0	2
10	10) El docente fortalece la creatividad y comprueba lo aprendido por los estudiantes mediante test de evaluación adecuados	0	2	0	0	2
TOTALES		6	14	0	0	20

Fuente: Pantoja

En la tabla #3 se puede notar que según los docentes investigados, las estrategias metodológicas que están aplicando son adecuadas en gran manera. Según el cuadro, los docentes expresan que la manera como explican un tema, si llama la atención de los estudiantes, manifiestan que siempre dan informaciones claras de los resultados que desean obtener, siempre establecen claramente los conceptos, frecuentemente utilizan técnicas que se ajustan a los estudiantes, utilizan siempre o casi frecuentemente la retroalimentación,

fortalecen lo aprendido, utilizan técnicas para facilitar el recuerdo y fortalecer la creatividad. Estas mismas preguntas al realizarlas a los estudiantes, dan resultados casi parecidos a los de los docentes aunque con una pequeña variación, lo cual se observa en la tabla #4.

**Tabla 4: Incidencia de las estrategias metodológicas (estudiantes)**

Frecuencias observadas: Estudiantes						
N°	Pregunta	Siempre	Frecuente Mente	Rara Vez	Nunca	Total
1	1) La manera como el docente explica cada tema llama la atención de los estudiantes y los motiva	7	22	19	2	50
2	2) El docente da información clara sobre los resultados que espera del proceso	23	21	5	1	50
3	3) El docente establece claramente los requisitos para el nuevo tema y realiza actividades para impulsar el recuerdo de puntos importantes	20	21	8	1	50
4	4) El docente explica de manera clara los conceptos de lo que se está aprendiendo	23	19	7	1	50
5	5) El docente utiliza métodos que se ajustan a los estudiantes	15	21	9	5	50
6	6) El docente utiliza técnicas que impulsan a los estudiantes a encontrar la solución a la situación planteada	18	24	6	2	50
7	7) El docente utiliza la retroalimentación para asegurarse que el tema está aprendido	20	20	8	2	50
8	8) El docente fortalece lo aprendido mediante actividades estratégicas	12	19	13	6	50
9	9) El docente utiliza técnicas y tips para facilitar el recuerdo de lo aprendido	12	18	15	5	50
10	10) El docente fortalece la creatividad y comprueba lo aprendido por los estudiantes mediante test de evaluación adecuados	21	15	6	8	50
TOTAL		171	200	96	33	500

Fuente: Pantoja

Para la demostración de la hipótesis de que las estrategias metodológicas inciden en el aprendizaje de los estudiantes, se realizó la tabla #5 que es un consolidado de docentes y estudiantes. En este se puede observar la misma tendencia observada en las tablas #3 y #4.

Tabla 5: Incidencia de las estrategias metodológicas (consolidado)

Frecuencias observadas: CONSOLIDADO						
N°	Pregunta	Siempre	Frecuente Mente	Rara Vez	Nunca	Total
1	1) La manera como el docente explica cada tema llama la atención de los estudiantes y los motiva	7	24	19	2	52
2	2) El docente da información clara sobre los resultados que espera del proceso	25	21	5	1	52
3	3) El docente establece claramente los requisitos para el nuevo tema y realiza actividades para impulsar el recuerdo de puntos importantes	22	21	8	1	52
4	4) El docente explica de manera clara los conceptos de lo que se está aprendiendo	23	21	7	1	52
5	5) El docente utiliza métodos que se ajustan a los estudiantes	15	21	9	5	52
6	6) El docente utiliza técnicas que impulsan a los estudiantes a encontrar la solución a la situación planteada	18	23	9	5	52
7	7) El docente utiliza la retroalimentación para asegurarse que el tema está aprendido	21	25	6	2	52
8	8) El docente fortalece lo aprendido mediante actividades estratégicas	13	21	8	2	52
9	9) El docente utiliza técnicas y tips para facilitar el recuerdo de lo aprendido	12	21	13	6	52
10	10) El docente fortalece la creatividad y comprueba lo aprendido por los estudiantes mediante test de evaluación adecuados	21	20	15	5	52
TOTALES		177	218	99	30	520

Fuente: Pantoja

Para el cálculo del estadístico de prueba  $\chi_c^2$  se elaboraron tablas de frecuencias observadas y esperadas y sus resultados se tienen en la tabla #6.

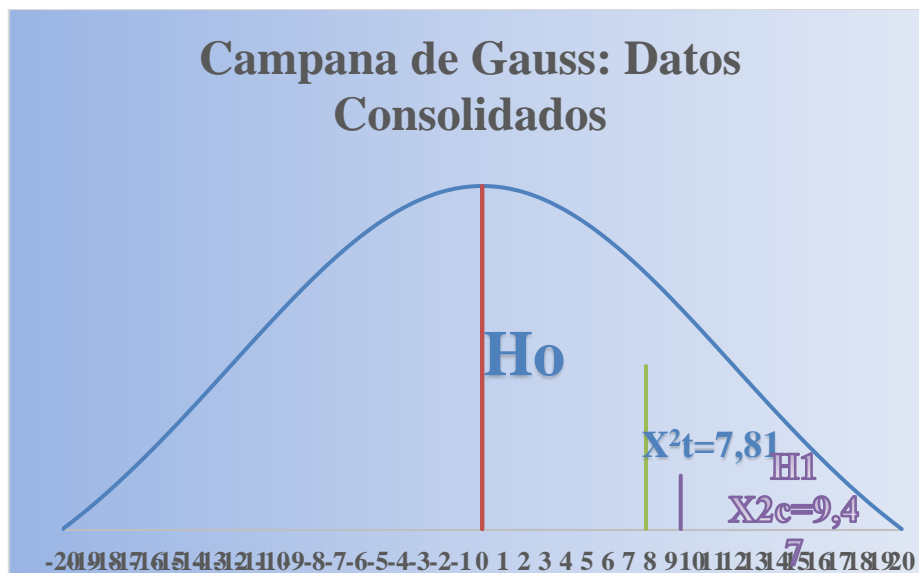
Tabla 6: Cálculo del estadístico de prueba (estrategias metodológicas)

Cálculo del chi cuadrado		
O	E	(O - E) <sup>2</sup> /E
171	170,19	0,00
6	6,81	0,10
200	205,77	0,16
14	8,23	4,04
96	92,31	0,15
0	3,69	3,69
33	31,73	0,05
0	1,27	1,27
TOTAL	X <sup>2</sup> <sub>c</sub>	9,47

Fuente: Pantoja

En la ilustración #1 se puede observar el contraste entre los estadísticos de prueba chi cuadrado, teórico y calculado.

Ilustración 1: Campana de Gauss (Estrategias metodológicas)



Fuente: Pantoja

En un contraste unilateral con 3 grados de libertad y con un 95% de confiabilidad, siendo  $\chi^2 = 9,47$ , este valor cae en la zona de rechazo de la hipótesis nula por ser superior a  $\chi^2_t$  que

es de 7,81 como se puede observar en la ilustración #1. Por tanto se rechaza la hipótesis nula que dice: Las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes no inciden en el aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes de la Unidad Educativa Surcos.

Se puede decir de la investigación que las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes de Matemáticas, si influyen en el proceso de enseñanza aprendizaje. Por tanto es necesario que los docentes se preparen de la mejor manera para implementar estrategias y técnicas adecuadas que hagan que la enseñanza y el aprendizaje en los estudiantes se convierta en un aliado a favor en la adquisición del conocimiento.

#### ***2.2.4 Análisis de la encuesta #2: Tipos de aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza – aprendizaje de matemáticas en EGB subnivel superior.***

**Problema:** *¿Cómo inciden los tipos de aprendizajes que poseen los estudiantes en Matemáticas en la Unidad Educativa Surcos del Distrito Metropolitano de Quito de la provincia de Pichincha?*

**Objetivo:** Determinar la incidencia de los tipos de aprendizajes en Matemáticas en de la Unidad Educativa Surcos, del Distrito Metropolitano de Quito, de la Provincia de Pichincha durante el periodo lectivo 2016-2017

**Hipótesis:** Las tipos de aprendizajes inciden en el aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes del Básica Superior, de la Unidad Educativa Surcos, del Distrito Metropolitano de Quito, de la Provincia de Pichincha durante el periodo lectivo 2016 - 2107

**Modelo lógico:** Verificación de Hipótesis:

Ho: Los tipos de aprendizajes que poseen los estudiantes no inciden en el aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes de la Unidad Educativa Surcos

H1: Los tipos de aprendizajes que poseen los estudiantes si inciden en el aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes de la Unidad Educativa Surcos

**Modelo Matemático:**

$$H_0: f_0 = f_e$$

$$H_1: f_0 \neq f_e$$

$$\alpha=0,05$$

$$gl: (f-1)(c-1)$$

$$n=52$$

$$Z = \chi^2$$

**Modelo Estadístico:**

$$\chi^2 = \frac{\sum(O - E)^2}{E}$$

Nivel de significancia:  $\alpha=0,05$

95% de confiabilidad

Zona de rechazo de la hipótesis nula

Grados de libertad (gl)

$$gl=(c-1)(f-1)$$

$$gl=(4-1)(2-1)$$

$$gl=3*1$$

$$gl=3$$

$$X^2=7,81$$

Regla de decisión:

R(Ho) si  $X^2_c > X^2_t$  y A(H1); es decir  $X^2_c > 7,81$

Tabla 7: Tipos de aprendizajes utilizados en Matemáticas en EGBS (docentes)

Fuente: Pantoja

Frecuencias observadas: Docentes						
N°	Pregunta	Siempre	Frecuente	Rara	Nunca	Total
			Mente	Ve		
1	1) ¿Asocia sus estudiantes situaciones cotidianas con conceptos aprendidos en Matemáticas?	0	0	2	0	2
2	2) ¿Dan sus estudiantes respuestas precisas a preguntas o situaciones que plantea el docente durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas?	0	0	2	0	2
3	3) ¿Sus estudiantes relacionan con facilidad los nuevos conocimientos con los conocimientos anteriores?	0	0	2	0	2
4	4) ¿Sus estudiantes logran relacionar conocimientos nuevos con anteriores sin necesidad de que usted realice ejemplos o le recuerde?	0	0	2	0	2
5	5) ¿El llamar por su nombre a cada estudiante para hacerlo participar mejora el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas?	0	2	0	0	2
6	6) ¿Cree que es importante memorizar conceptos para mejorar el aprendizaje de Matemáticas?	0	1	1	0	2
7	7) ¿Cree que es importante el conocimiento y aplicación de leyes, enunciados y principios durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas?	2	0	0	0	2
8	8) ¿Cree que es importante la resolución de problemas para que se consiga un buen aprendizaje de Matemáticas?	2	0	0	0	2
TOTALES		4	3	9	0	16

En la tabla #7 se puede observar que los docentes creen que sus estudiantes rara vez asocian situaciones cotidianas con conceptos aprendidos, es decir el conocimiento se está desarrollando sin sentido, las preguntas realizadas por el docente a los estudiantes son respondidas con preguntas imprecisas y no logran relacionar los conceptos anteriores con los nuevos sino que necesitan que el profesor realice ejemplos para mostrarles la relación entre ellos. En el caso de llamar al estudiante por su nombre para hacerlo participar, los docentes creen que importante, para darle confianza y que pierda el miedo a participar. Con respecto a la memorización de conceptos, de lo que se aprecia en el cuadro se puede observar que los docentes no creen que sea tan importante, uno de los docentes expresa que de manera frecuente mientras que el otro manifiesta que rara vez, aquí los docentes discrepan pero según la experiencia si es importante memorizar algunos conceptos elementales ya que no

se puede caminar por la vida con el folleto de fórmulas, habrá que saber de memoria al menos las fundamentales, esto va de la mano con el punto anterior que es el conocimiento de leyes y enunciados en el cual los docentes investigados manifiestan que siempre. Así también los docentes expresan que es importante la práctica para lograr fijar el conocimiento, la Matemática se aprende practicando.

**Tabla 8: Tipos de aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas en EGBS (estudiantes)**

Frecuencias observadas: Estudiantes						
N°	Pregunta	Siempre	Frecuente Mente	Rara Vez	Nunca	Total
1	1) ¿Asocia usted situaciones cotidianas con conceptos aprendidos en Matemáticas?	7	12	25	6	50
2	2) ¿Da usted respuestas precisas a preguntas o situaciones que plantea el docente durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas?	9	25	15	1	50
3	3) ¿Relaciona con facilidad los nuevos conocimientos con conocimientos anteriores?	10	23	15	2	50
4	4) ¿Logra relacionar conocimientos nuevos con anteriores sin necesidad de que el profesor realice ejemplos o le recuerde?	2	16	23	9	50
5	5) ¿El llamar por su nombre a cada estudiante para hacerlo participar mejora el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas?	23	16	8	3	50
6	6) ¿Cree que es importante memorizar conceptos para mejorar el aprendizaje de Matemáticas?	25	13	11	1	50
7	7) ¿Cree que es importante el conocimiento y aplicación de leyes, enunciados y principios durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas?	23	20	5	2	50
8	8) ¿Cree que es importante la resolución de problemas para que se consiga un buen aprendizaje de Matemáticas?	37	9	4	0	50
TOTAL		136	134	106	24	400

Fuente: Pantoja

En la tabla #8, con respecto a la primera pregunta, los estudiantes manifiestan en su gran mayoría que rara vez utilizan los conceptos aprendidos en Matemáticas en la vida cotidiana. En este caso docentes y estudiantes concuerdan es su respuesta. Aquí queda un trabajo pendiente para el docente para mostrar a sus estudiantes la aplicación práctica de lo aprendido en el aula. Así ellos encontrarán sentido al aprendizaje. Con respecto a la segunda

pregunta, hay criterios diferentes entre docentes y estudiantes ya que la mayoría de los estudiantes cree que da respuestas precisas a situaciones planteadas por el docente de manera frecuente mientras que los docentes manifiestan que esto sucede rara vez. Esto sucede debido a que durante el proceso de enseñanza aprendizaje, los docentes al realizar alguna pregunta y solicitar respuestas mediante lluvia de ideas, algunos estudiantes dan respuestas incorrectas sin ser corregidos por los docentes debido a la gran cantidad de respuestas dadas al mismo tiempo. En lo que tiene que ver con el recuerdo de ciertos conocimientos sin necesidad de que el docente plantee ejemplos para hacerlo, docentes y estudiantes concuerdan ya que lo logran rara vez, esto significa que los conocimientos no fueron fijados y retenidos de buena manera, aquí también influye la tecnología que ha hecho que la memoria quede a un lado. La gran mayoría de las personas no la utilizan en buena medida, un ejemplo claro es el celular, la mayoría de personas no se saben ni siquiera el número telefónico de sus familiares. Con respecto a llamar a cada estudiante por su nombre, docentes y estudiantes creen que esto mejora el aprendizaje, esto es debido a que con esto se da más confianza a los estudiantes para preguntar sin temor y poder equivocarse.

Con respecto a la memorización de conceptos, los docentes no le dan tanta importancia mientras que los estudiantes sí, esto varía debido a que los estudiantes a veces creen que solo hay que aprender conceptos pero sin necesidad de conocer su aplicación mientras que los docentes involucran las dos situaciones al mismo tiempo, lo cual va de la mano con la pregunta siguiente del conocimiento y aplicación de leyes en la cual concuerdan docentes y estudiantes al manifestar la mayoría que si es necesario. Finalmente con respecto a la realización de ejercicios y problemas para fijar el conocimiento aprendido, docentes y estudiantes están de acuerdo en su mayoría que solo se puede lograrlo mediante la práctica. El consolidado de estudiantes y docentes respecto a los Tipos de Aprendizajes se puede visualizar la tabla #9.

**Tabla 9: Tipos de aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza - aprendizaje de Matemáticas en EGBS (consolidado)**

Frecuencias observadas: CONSOLIDADO						
Nº	Pregunta	Siempre	Frecuente Mente	Rara Vez	Nunca	Total
1	1) ¿Asocia usted situaciones cotidianas con conceptos aprendidos en Matemáticas?	7	12	27	6	52
2	2) ¿Da usted respuestas precisas a preguntas o situaciones que plantea el docente durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas?	9	25	17	1	52
3	3) ¿Relaciona con facilidad los nuevos conocimientos con conocimientos anteriores?	10	23	17	2	52
4	4) ¿Logra relacionar conocimientos nuevos con anteriores sin necesidad de que el profesor realice ejemplos o le recuerde?	2	23	25	9	52
5	5) ¿El llamar por su nombre a cada estudiante para hacerlo participar mejora el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas?	23	23	8	3	52
6	6) ¿Cree que es importante memorizar conceptos para mejorar el aprendizaje de Matemáticas?	25	17	9	3	52
7	7) ¿Cree que es importante el conocimiento y aplicación de leyes, enunciados y principios durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas?	25	13	11	1	52
8	8) ¿Cree que es importante la resolución de problemas para que se consiga un buen aprendizaje de Matemáticas?	39	20	5	2	52
<b>TOTALES</b>		<b>140</b>	<b>156</b>	<b>119</b>	<b>27</b>	<b>416</b>

Fuente: Pantoja

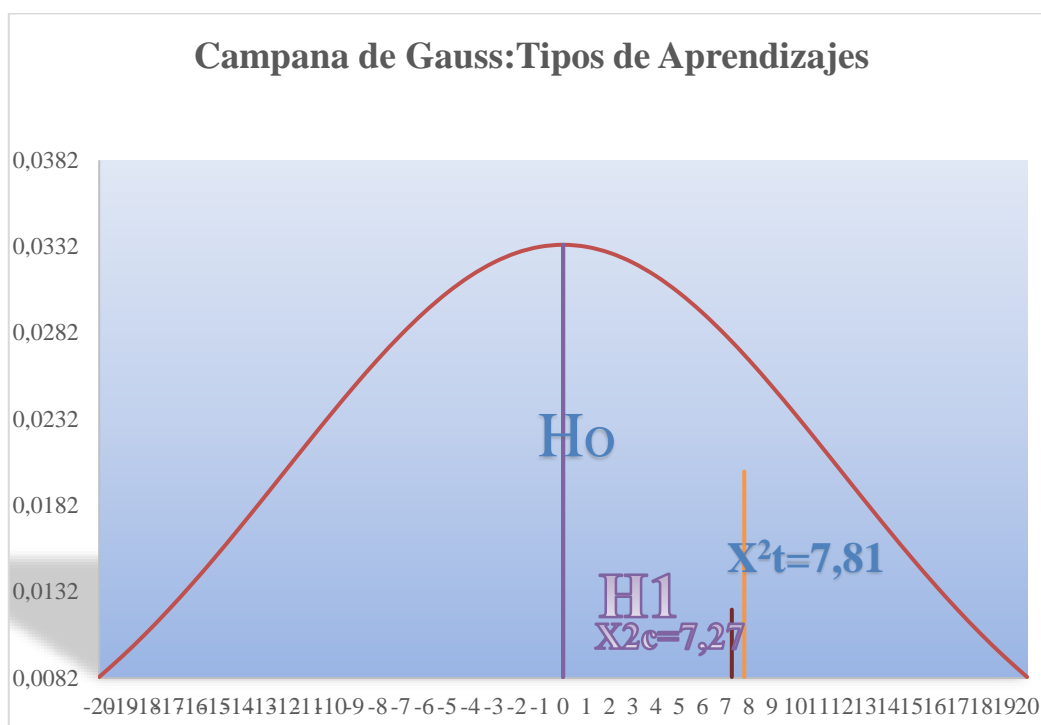
Para el cálculo del estadístico de prueba  $\chi_c^2$  se elaboraron tablas de frecuencias observadas y esperadas y sus resultados se tienen en la tabla #10. La campana de Gauss donde se miran claramente las zonas de aceptación y rechazo pueden observarse en la ilustración #2.

**Tabla 10: Cálculo del chi cuadrado (Tipos de aprendizajes)**

FRECUENCIAS OBSERVADAS (O)	FRECUENCIAS ESPERADAS (E)	(O - E) <sup>2</sup> /E
136	134,62	0,01
4	5,38	0,36
134	131,73	0,04
3	5,27	0,98
106	110,58	0,19
9	4,42	4,74
24	23,08	0,04
0	0,92	0,92
<b>TOTAL</b>	<b>X<sup>2</sup><sub>C</sub></b>	<b>7,27</b>

Fuente: Pantoja

Ilustración 2: Campana de Gauss (Tipos de aprendizajes)



Fuente: Pantoja

En un contraste unilateral con 3 grados de libertad y con un 95% de confiabilidad, siendo  $\chi_c^2 = 7,27$  este valor cae en la zona de aceptación de la hipótesis nula por ser inferior a  $\chi_t^2$  que es de 7,81 como puede observarse en la ilustración #2, por tanto se acepta la hipótesis nula que dice: *Los tipos de aprendizajes que poseen los estudiantes no inciden en el aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes de la Unidad Educativa Surcos.*

El trabajo de investigación demuestra que los tipos de aprendizajes no inciden en el aprendizaje de Matemáticas de la unidad educativa Surcos de la ciudad de Quito. El incentivar a los estudiantes a estudiar y brindar técnicas adecuadas para hacerlo permitirá alcanzar el objetivo de conseguir estudiantes preparados tanto para el bachillerato como para la educación superior y consecuentemente para la vida profesional ya que es en la educación básica superior donde se siembran las bases para un buen razonamiento lógico.

### ***2.2.5 Análisis de la encuesta #3: Capacidades aprendidas durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas***

**Problema:** ¿Inciden las capacidades que poseen los estudiantes de Básica Superior de la Unidad Educativa Surcos del Distrito Metropolitano de Quito de la provincia de Pichincha durante el periodo 2016-2017 en el aprendizaje de matemáticas?

**Objetivo:** Determinar la incidencia de las capacidades de los estudiantes en el aprendizaje de Matemáticas en de la Unidad Educativa Surcos, del Distrito Metropolitano de Quito, de la Provincia de Pichincha durante el periodo lectivo 2016-2017.

**Hipótesis:** Las capacidades que poseen los estudiantes inciden en el aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes del Básica Superior, de la Unidad Educativa Surcos, del Distrito Metropolitano de Quito, de la Provincia de Pichincha durante el periodo lectivo 2016 – 2107.

**Modelo lógico:** Verificación de Hipótesis:

Ho: Las capacidades que poseen los estudiantes no inciden en el aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes de la Unidad Educativa Surcos.

H1: Las capacidades que poseen los estudiantes si inciden en el aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes de la Unidad Educativa Surcos.

**Modelo Matemático:**

Ho:  $f_0 = f_e$

H1:  $f_0 \neq f_e$

$\alpha=0,05$

gl:  $(f-1)(c-1)$

$$n=52$$

$$Z=\chi^2$$

**Modelo estadístico:**

$$\chi^2 = \frac{\sum(O - E)^2}{E}$$

Nivel de significancia:  $\alpha=0,05$

95% de confiabilidad

Zona de rechazo de la hipótesis nula

Grados de libertad (gl)

$$gl=(c-1)(f-1)$$

$$gl=(4-1)(2-1)$$

$$gl=3*1$$

$$gl=3$$

$$X^2=7,81$$

Regla de decisión:

R(Ho) si  $X^2_c > X^2_t$  y A(H1); es decir  $X^2_c > 7,81$

Tabla 11: Capacidades aprendidas por los estudiantes (opinión docentes)

CAPACIDADES APRENDIDAS POR ESTUDIANTES (Criterio docentes)						
N <sup>o</sup>	Pregunta	Excelente	Buena	Regular	Deficiente	Total
1	¿Cómo considera la agilidad de los estudiantes para resolver operaciones básicas: sumas, restas, multiplicaciones, divisiones?	0	2	0	0	2
2	¿Cómo considera la facilidad que poseen los estudiantes para interpretar información matemática dada verbalmente?	0	2	0	0	2
3	¿Cómo considera la capacidad que tienen los estudiantes para interpretar información dada mediante símbolos y signos matemáticos?	0	2	0	0	2
4	¿Cómo considera la facilidad que tienen los estudiantes para lograr mantener la atención y memorizar?	0	1	1	0	2
5	¿Cómo considera la actitud que tienen los estudiantes ante un resultado adverso?	0	2	0	0	2
TOTALES		0	9	1	0	10

Fuente: Pantoja

De acuerdo con la tabla # 11, los docentes consideran que la agilidad que presentan los estudiantes para resolver operaciones básicas, la facilidad para interpretar información verbal y mediante símbolos es buena, la facilidad para mantener la atención en clase y memorizar uno de los docentes opina que es buena, el otro que es regular, esto muchas veces se debe a la hiperactividad que presentan algunos estudiantes lo cual no les permite estar concentrados en un 100% y finalmente la actitud ante un resultado adverso manifiestan que es buena, esto hay que manejarlo con cuidado ya que muchas veces se trata de queme importismo. Los criterios son casi parecidos a los de los estudiantes como se puede observar

en la tabla #12. Lo manifestado se encuentra en la tabla #13 donde se muestra en conjunto los criterios de docentes y estudiantes.

**Tabla 12: Capacidades aprendidas por los estudiantes (opinión estudiantes)**

Capacidades aprendidas por los estudiantes (Opinión estudiantes)						
N o	Pregunta	Excelente	Buena	Regular	Deficiente	Total
1	¿Cómo considera que es su agilidad para resolver operaciones básicas: sumas, restas, multiplicaciones, divisiones?	13	23	14	0	50
2	¿Cómo considera que es su facilidad para interpretar información dada verbalmente?	9	33	8	0	50
3	¿Cómo considera que es su capacidad de interpretación de información con símbolos y signos matemáticos?	10	32	8	0	50
4	¿Cómo considera que es su facilidad para lograr mantener la atención y memorizar?	6	29	15	0	50
5	¿Cómo considera que es su actitud ante un resultado adverso?	17	26	7	0	50
TOTAL		55	143	52	0	250

Fuente: Pantoja

**Tabla 13: Capacidades aprendidas por los estudiantes (consolidado)**

Capacidades aprendidas por los estudiantes (Opinión general)						
N.º	Pregunta	Excelente	Buena	Regular	Deficiente	Total
1	Agilidad de los estudiantes para operaciones básicas	13	25	14	0	52
2	Facilidad de los estudiantes para interpretar información verbal	9	35	8	0	52
3	Facilidad de los estudiantes para interpretar información dada mediante símbolos	12	32	8	0	52
4	Facilidad de los estudiantes para mantener la atención y memorizar	7	30	15	0	52
5	Actitud de los estudiantes ante resultados adversos	17	28	7	0	52
TOTALES		58	150	52	0	260

Fuente: Pantoja

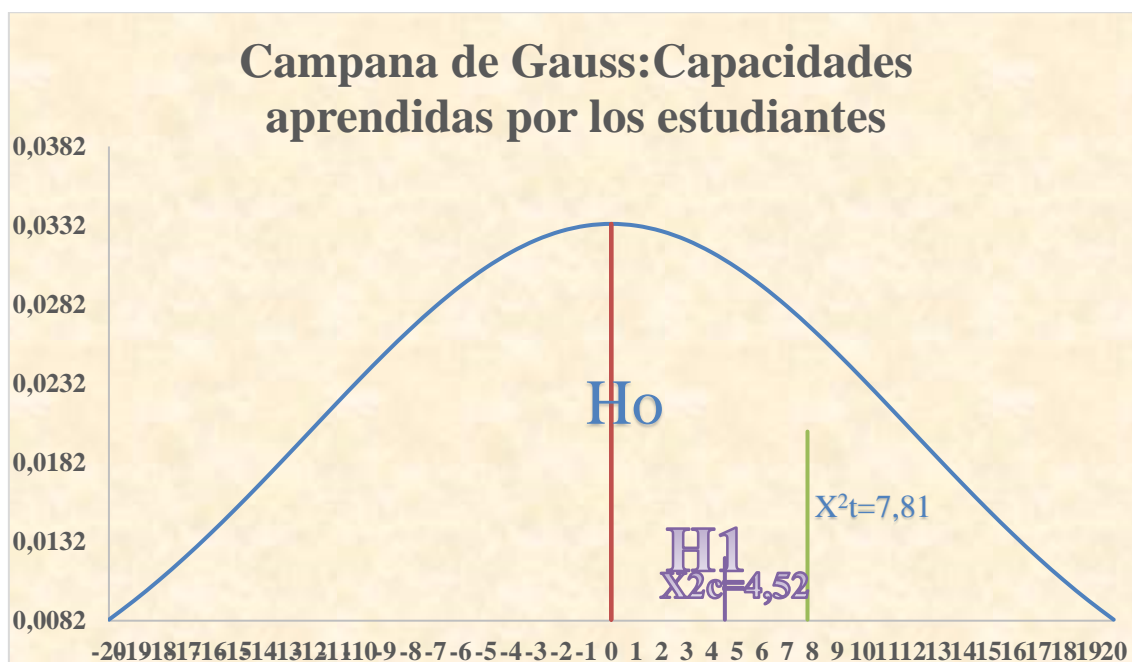
Para el cálculo del estadístico de prueba  $\chi_c^2$  se elaboraron tablas de frecuencias observadas y esperadas y sus resultados se tienen en la tabla #14. La campana de Gauss donde se miran claramente las zonas de aceptación y rechazo pueden observar claramente en la ilustración #3.

**Tabla 14: Cálculo del chi cuadrado (capacidades aprendidas por los estudiantes)**

FRECUENCIAS OBSERVADAS (O)	FRECUENCIAS ESPERADAS (E)	(O - E) <sup>2</sup> /E
55	52,88	0,08
0	2,12	2,12
143	146,15	0,07
9	5,85	1,70
52	50,96	0,02
1	2,04	0,53
0	0,00	0,00
0	0,00	0,00
TOTAL	$\chi_c^2$	4,52

Fuente: Pantoja

Ilustración 3: Campana de Gauss (Capacidades aprendidas por los estudiantes)



Fuente: Pantoja

En un contraste unilateral con 3 grados de libertad y con un 95% de confiabilidad, siendo  $\chi_c^2 = 4,52$  este valor cae en la zona de aceptación de la hipótesis nula por ser inferior a  $\chi_t^2$  que es de 7,81, como se observa en la ilustración #3, por tanto se la acepta y la decisión quedó de la siguiente manera: *Las capacidades que poseen los estudiantes no inciden en el aprendizaje de Matemáticas en los alumnos de la Unidad Educativa Surcos en el periodo lectivo 2016-2017.*

El trabajo de investigación demostró que las capacidades que poseen los estudiantes no inciden en el aprendizaje de Matemáticas en la unidad educativa Surcos de la ciudad de Quito. El reforzar las capacidades y mejorando la educación básica permitirá alcanzar el objetivo deseado y así lograr obtener estudiantes más preparados tanto para el bachillerato como para la educación superior y consecuentemente para la vida profesional ya que una

buena capacidad de aprendizaje permitirá al estudiante desenvolverse en la educación superior donde en la gran mayoría de los casos hay que auto educarse.

### **2.2.6 ANÁLISIS DE LA ENCUESTA #4: Incidencia de ejemplos reales en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas**

**Problema:** *¿Inciden los ejemplos reales y prácticos en el aprendizaje de Matemáticas de los estudiantes de Básica Superior de la Unidad Educativa Surcos del Distrito Metropolitano de Quito de la Provincia de Pichincha durante el periodo 2016-2017 en el aprendizaje de Matemáticas?*

**Objetivo:** Determinar la incidencia de los ejemplos de la realidad en el aprendizaje de Matemáticas de los estudiantes de la Unidad educativa Surcos del Distrito Metropolitano de Quito, de la Provincia de Pichincha durante el periodo lectivo 2016-2017 en el aprendizaje de Matemáticas

**Hipótesis:** Los ejemplos reales y prácticos inciden en el aprendizaje de Matemáticas de los estudiantes del Básica Superior, de la Unidad Educativa Surcos, del Distrito Metropolitano de Quito, de la Provincia de Pichincha durante el periodo lectivo 2016 – 2107.

**Modelo lógico:** Verificación de hipótesis

Ho: Los ejemplos reales y prácticos no inciden en el aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes de la Unidad Educativa Surcos

H1: Los ejemplos reales y prácticos si inciden en el aprendizaje de Matemáticas de los estudiantes de la Unidad Educativa Surcos

**Modelo matemático:**

Ho:  $f_o = f_e$

H1:  $f_o \neq f_e$

$\alpha = 0,05$

$gl = (f-1)(c-1)$

$n = 52$

$$Z = \chi^2$$

**Modelo Estadístico:**

$$\chi^2 = \frac{\sum(O - E)^2}{E}$$

Nivel de significancia: 0,05

Confiabilidad: 95%

**Zona de rechazo de la hipótesis nula**

Grados de libertad (gl):

$$Gl=(c-1)(f-1)$$

$$Gl=(4-1)(2-1)=3*1=3$$

$$\chi^2=7,81$$

**Regla de decisión:**

R(Ho) si  $\chi^2 > \chi^2_t$  y A(H1); es decir  $\chi^2 > 7,81$

**Tabla 15: Incidencia de ejemplos reales en el aprendizaje de Matemáticas (docentes)**

Frecuencias observadas: Docentes						
N°	Pregunta	Siempre	Frecuentemente	Rara vez	Nunca	Total
1	1) ¿Cree que en su clase, el aprendizaje de Matemáticas se da con ejemplos de la vida real?	1	0	1	0	2
2	2) ¿Cree que en su clase, el aprendizaje de Matemáticas parte de una situación significativa, es decir con ejemplos del entorno?	0	1	1	0	2
3	3) ¿Cree que los estudiantes de su clase necesitan tener ejemplos para entender un tema?	2	0	0	0	2
4	4) ¿Cree que los estudiantes logran realizar generalizaciones de lo aprendido por su cuenta?	2	0	0	0	2
5	5) ¿Cree que los estudiantes elaboran la misma actividad en el mismo tiempo?	0	2	0	0	2
<b>TOTALES</b>		5	3	2	0	10

Fuente: Pantoja

Según los datos obtenidos se puede observar en la tabla #15 que para uno de los docentes el aprendizaje de Matemáticas en su clase si se da con ejemplos reales mientras que para el otro se realiza rara vez, los estudiantes en cambio creen que esta situación se da en su mayoría de forma frecuente como se observa en la tabla #15. Con respecto a que el aprendizaje parte de una situación significativa la situación no es tan alentadora por parte de los docentes ya que el uno opina que se da frecuentemente mientras que el otro que se da rara vez, en esta pregunta la mayoría de los estudiantes creen que se da en forma frecuente como se observa en la tabla #16. Con respecto a la necesidad de tener ejemplos para entender un tema, tanto docentes como estudiantes consideran que los ejemplos son muy importantes para lograr el aprendizaje ya que la Matemática se aprende con ejemplos y práctica. Con respecto a la facilidad para generalizar lo aprendido, los docentes expresaron que los estudiantes si lo logran mientras que los alumnos de manera frecuente. En este punto hay que mencionar que para lograr este objetivo, los docentes dan guías o pautas para que se cumpla, caso contrario se torna complicado. Con respecto a la elaboración de una actividad en el mismo tiempo, los estudiantes presentan criterios diversos, esto justamente por la diversidad de estudiantes que se tienen en la unidad educativa. Para los docentes esto se da de manera frecuente.

Tabla 16: Incidencia de ejemplos reales en el aprendizaje de Matemáticas (estudiantes)

Frecuencias observadas: Estudiantes						
N°	Pregunta	Siempre	Frecuentemente	Rara vez	Nunca	Total
1	1) ¿Cree que en su clase, el aprendizaje de Matemáticas se da con ejemplos de la vida real?	9	23	15	3	50
2	2) ¿Cree que en su clase, el aprendizaje de Matemáticas parte de una situación significativa, es decir con ejemplos del entorno?	6	29	12	3	50
3	3) ¿Cree que los estudiantes de su clase necesitan tener ejemplos para entender un tema?	31	16	3	0	50
4	4) ¿Cree que los estudiantes logran realizar generalizaciones de lo aprendido por su cuenta?	8	33	8	1	50
5	5) ¿Cree que los estudiantes elaboran la misma actividad en el mismo tiempo?	8	19	13	10	50
<b>TOTAL</b>		<b>62</b>	<b>120</b>	<b>51</b>	<b>17</b>	<b>250</b>

Fuente: Pantoja

Al combinar los resultados de estudiantes y docentes, la tendencia es la misma analizada en el párrafo anterior. Todos los enunciados mencionados e interpretados anteriormente se dan en su mayoría de manera frecuente como se puede observar en la tabla #17.

Tabla 17: Incidencia de ejemplos reales en el aprendizaje de Matemáticas (consolidado)

Frecuencias observadas: CONSOLIDADO						
N°	Pregunta	Siempre	Frecuentemente	Rara vez	Nunca	Total
1	1) ¿Cree que en su clase, el aprendizaje de Matemáticas se da con ejemplos de la vida real?	10	23	16	3	52
2	2) ¿Cree que en su clase, el aprendizaje de Matemáticas parte de una situación significativa, es decir con ejemplos del entorno?	6	30	13	3	52
3	3) ¿Cree que los estudiantes de su clase necesitan tener ejemplos para entender un tema?	33	16	3	0	52
4	4) ¿Cree que los estudiantes logran realizar generalizaciones de lo aprendido por su cuenta?	10	33	8	1	52
5	5) ¿Cree que los estudiantes elaboran la misma actividad en el mismo tiempo?	8	21	13	10	52
<b>TOTALES</b>		<b>67</b>	<b>123</b>	<b>53</b>	<b>17</b>	<b>260</b>

Fuente: Pantoja

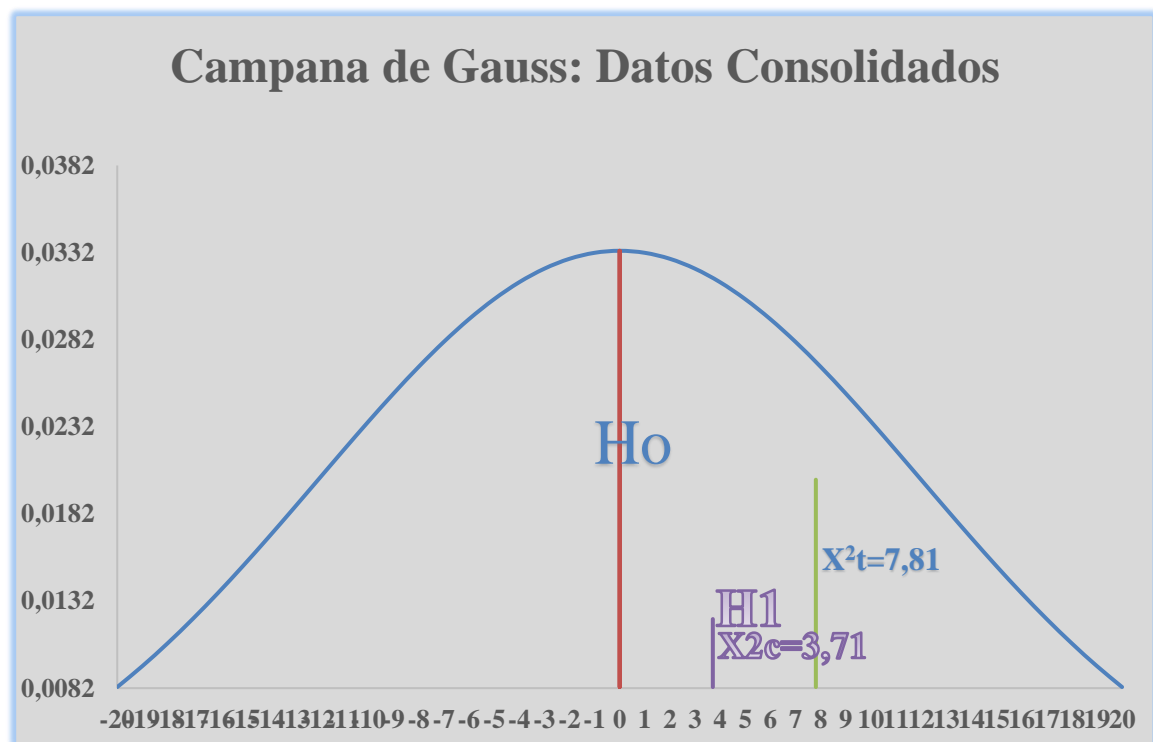
A continuación se realizó el cálculo del estadístico de prueba  $\chi_c^2$  el cual dio un valor de 3,71 como se observa en la tabla #18.

Tabla 18: Cálculo del chi cuadrado: Incidencia de ejemplos reales en el aprendizaje de Matemáticas

O (Frecuencia observada)	E (Frecuencia esperada)	(O - E) <sup>2</sup> /E
62	64,42	0,09
5	2,58	2,28
120	118,27	0,03
3	4,73	0,63
51	50,96	0,00
2	2,04	0,00
17	16,35	0,03
0	0,65	0,65
<b>TOTAL</b>	<b>X<sup>2</sup>c</b>	<b>3,71</b>

Fuente: Pantoja

Ilustración 4: Incidencia de ejemplos reales en el aprendizaje de Matemáticas



Fuente: Pantoja

En un contraste unilateral con 3 grados de libertad y con un 95% de confiabilidad, siendo  $X^2 = 3,71$ , este valor cae en la zona de aceptación de la hipótesis nula por ser inferior a  $X^2_t$  que es de 7,81, como se puede observar claramente en la ilustración #4, por tanto se acepta la hipótesis nula que dice:

*Los ejemplos reales y prácticos no inciden en el aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes de la Unidad Educativa Surcos en el periodo lectivo 2016-2017.*

Con respecto a cómo se desarrolla en la actualidad y cómo debería desarrollarse el proceso de enseñanza aprendizaje, los resultados se tienen en la ilustración #5.

**Ilustración 5: Desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje en Matemáticas**



Fuente: Pantoja

En la ilustración #5 se nota claramente que estudiantes y docentes creen en su mayoría que la única manera de conseguir un buen aprendizaje de Matemáticas es realizando ejercicios y problemas. Si bien son importantes las conversaciones y el repaso de conceptos, lo más importante es aplicar los conceptos aprendidos a situaciones reales con la resolución de ejercicios y problemas e interpretando sus soluciones.

Por lo anterior se puede decir que a pesar de que en las clases de Matemáticas se realizan ejemplos prácticos en cierta medida, esto no incide de manera óptima en el aprendizaje de la materia. Es por tanto necesario cambiar las estrategias para lograr cambios positivos.

### 2.2.7. TEST #1: Razonamiento Lógico-Capacidad de análisis

Para la obtención de resultados y lograr obtener información sobre el razonamiento lógico y la capacidad de análisis que presentan los estudiantes se realizó un test de razonamiento lógico (Test #1) el cual se muestra a continuación:

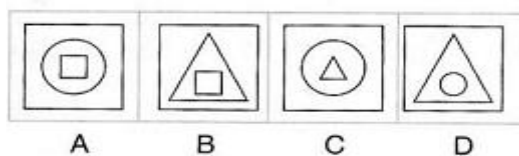
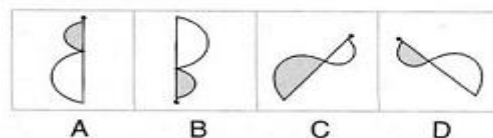
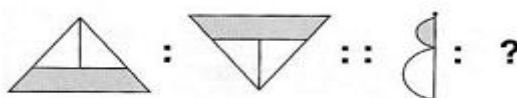
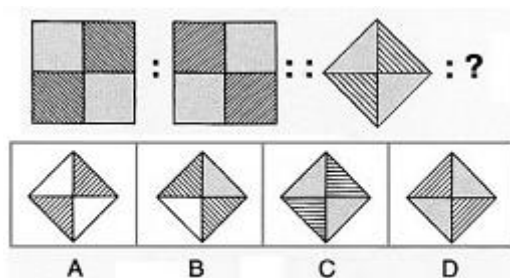
#### Test #1: Capacidad de análisis

#### TEST SOBRE RAZONAMIENTO LÓGICO: CAPACIDAD DE ANÁLISIS

**INSTRUCCIONES:** *Por favor, lea con atención y marque la opción que considera responde a cada propuesta.*

- 1) Interprete, razone y resuelva el siguiente problema:  
 ¿Qué parentesco tiene conmigo el suegro de la mujer de mi hermano?  
 a) Padre  
 b) Abuelo  
 c) Cuñado  
 d) Hermano  
 e) Ninguno
  
- 2) Resuelva la siguiente situación y luego explique cómo lo hizo:  
 Existe un matrimonio que tiene 6 hijos y una hija. ¿Cuántos hijos harán falta para que cada hijo tenga una hermana?  
 Respuesta: .....  
 Explicación:  
 .....  
 .....
  
- 3) Relación de figuras: Observe la relación entre las dos primeras figuras. Luego, determine la figura que se relaciona con la tercera figura

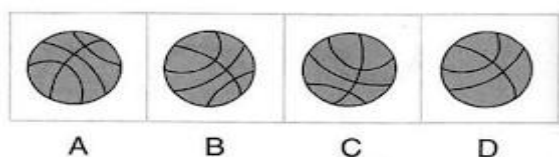
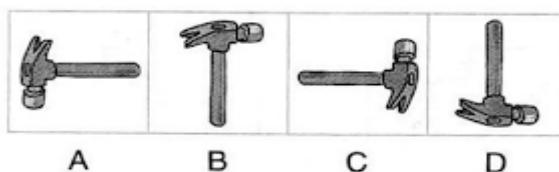
**Ilustración 6: Razonamiento abstracto (analogía de figuras)**

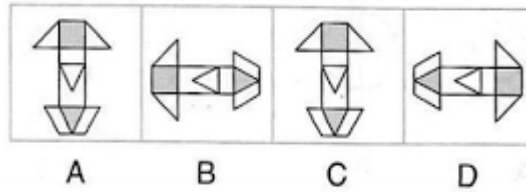


Fuente: Pantoja

- 4) En cada caso, de las cuatro figuras, señale aquella que no tiene relación con las demás (la que debe excluirse).

Ilustración 7: Razonamiento abstracto (Término excluido)





Fuente: Pantoja

5) AGILIDAD MENTAL: Resuelva cada situación sin el uso de la calculadora y en el menor tiempo posible

5.1) ¿Cuántos animales tengo en casa si todos son perros menos dos, todos son gatos menos dos y todos son loros menos dos?

- a) 3    b) 4    c) 5    d) 6    e) otra

5.2) ¿Cuántos puntos hay en total en un par de dados?

- a) 30    b) 36    c) 42    d) 50

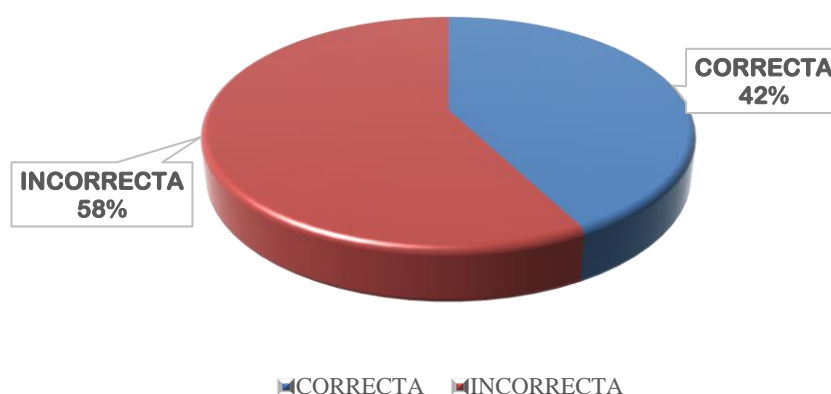
5.3) Está participando en una carrera. Si adelanta al segundo. ¿En qué posición llega a la meta?

- a) Primero  
b) Segundo  
c) Tercero  
d) Cuarto  
e) No se puede saber

Fuente: Pantoja

### ***2.2.8. Análisis de los resultados obtenidos en el test #1: Razonamiento Lógico-Capacidad de análisis.-***

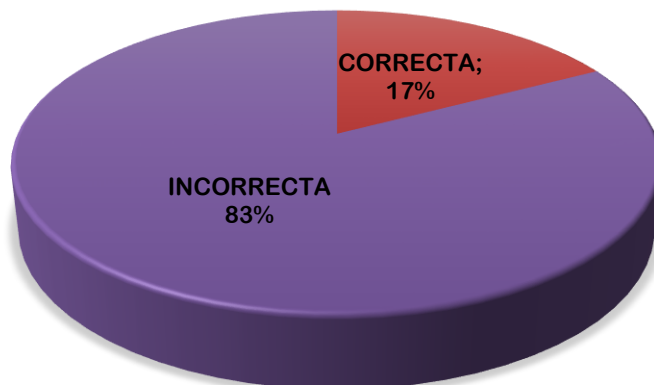
Para interpretar los resultados del test #1 se realizaron diagramas circulares y así visualizarlos de mejor manera:

**Ilustración 8: Test de razonamiento lógico: CAPACIDAD DE ANÁLISIS****PREGUNTA #1: CAPACIDAD DE ANÁLISIS**

Fuente: Pantoja

*Análisis e interpretación de la pregunta #1:*

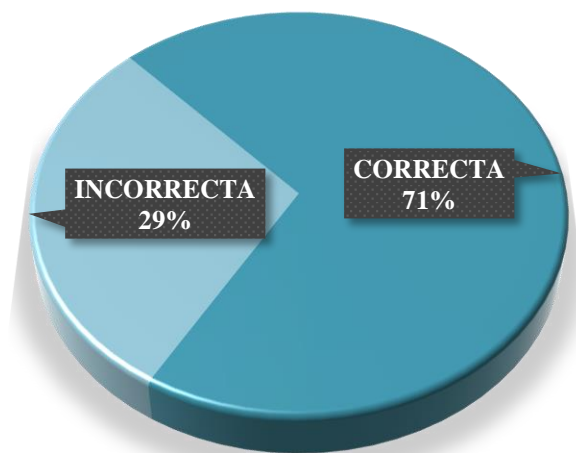
Como se puede observar en la ilustración #8, el 58% de las personas a quienes se les realizó el Test contestaron incorrectamente la pregunta planteada. Esto significa que más de la mitad de los estudiantes no utilizan las cadenas lógicas y un análisis adecuado para encontrar la solución a problemas de este tipo. Se les dificulta resolver una situación yendo de adelante hacia atrás.

**Ilustración 9: Test de razonamiento lógico: HACER CRÍTICAS****PREGUNTA # 2: HACE CRÍTICAS**

Fuente: Pantoja

**Análisis e interpretación de la pregunta #2:**

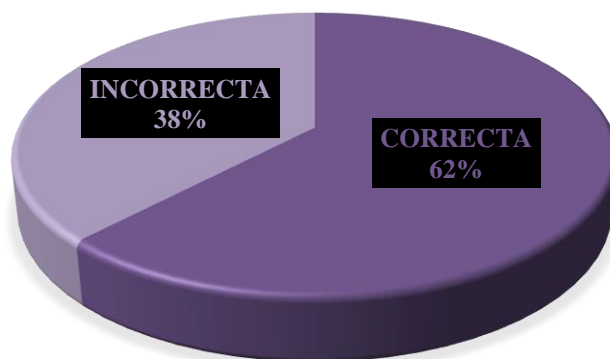
En cuanto a realizar críticas a un proceso realizado por el mismo estudiante, apenas el 17,31% contestan correctamente como se puede observar en la ilustración #9. Estos resultados son diferentes a los de la capacidad que tienen a interpretar la respuesta, esto se debe a que si bien los estudiantes encuentran la solución a un problema, señala una alternativa diferente a la que piensan estando correcto su proceso de solución. A pesar de esto es preocupante que más de la mitad de los estudiantes no logran explicar un proceso realizado por ellos mismos. En este punto es necesario trabajar para crear jóvenes con capacidad de reflexión e interpretación a situaciones planteadas.

**Ilustración 10: Test de razonamiento lógico. CAPACIDAD DE RELACIÓN****PREGUNTA #3: CAPACIDAD DE RELACIÓN**

Fuente: Pantoja

*Análisis e interpretación de las respuestas a la pregunta #3:*

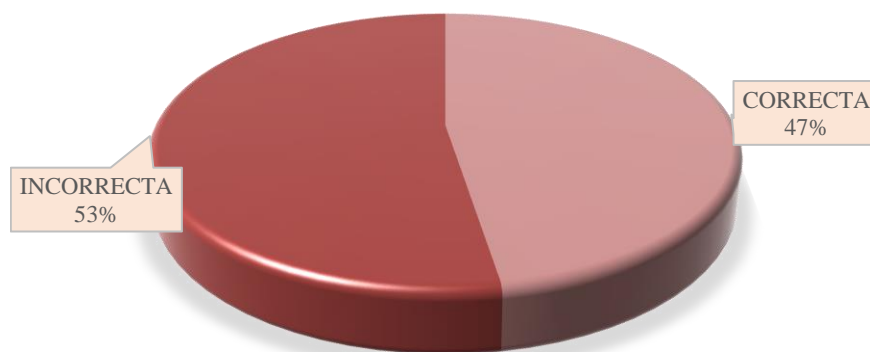
En la ilustración #10 se puede observar de los resultados obtenidos que sí existe una capacidad de relación aceptable en la mayoría de los estudiantes. El 71% de ellos contestaron correctamente a las situaciones planteadas en esta pregunta mientras el 29% contestaron de manera incorrecta. Una de las razones para que se de esta situación es que la gran mayoría de ellos en la actualidad se encuentran al día con el internet y la tecnología lo que hace que situaciones de relación entre figuras se vuelvan casi mecánicas.

**Ilustración 11: Test de razonamiento lógico (CAPACIDAD DE RELACIÓN)****PREGUNTA # 4: CAPACIDAD DE RELACIÓN  
(TÉRMINO EXCLUIDO)**

Fuente: Pantoja

*Análisis e interpretación de las respuestas a la pregunta #4:*

En lo que se refiere a la capacidad de relación, de manera general el 62% de las personas contestaron correctamente a las situaciones planteadas sobre término excluido y el 38% contestaron de manera incorrecta como se puede observar en la ilustración #11. Analizando cada literal de esta pregunta, en el análisis de giros de figuras casi la mitad de las personas contestaron correctamente (48,1%) y casi la otra mitad incorrectamente (51,9%). Esto significa que es necesario trabajar un poco más con lo que tiene que ver con giros o movimientos de figuras y su visualización. En lo que tiene que ver con el reconocimiento del término excluido, si hay una cantidad importante de estudiantes que logran reconocerlo fácilmente, el 88,5% contestaron correctamente esta pregunta y solo el 11,5% contestaron incorrectamente. En lo que tiene que ver con el movimiento de una figura y sus partes, el 50% contestaron correctamente y el otro 50% incorrectamente. Esto significa que a la mitad de los estudiantes les hace falta analizar de manera minuciosa las figuras y su movimiento. En general el 62% de las personas contestaron correctamente a las situaciones planteadas sobre término excluido y el 38% contestaron de manera incorrecta. Por tanto si bien una cantidad considerable de estudiantes tienen un razonamiento abstracto adecuado en lo que tiene que ver a estas situaciones, no se debe dejar a un lado este tema y se debe reforzar para mejorar la calidad del razonamiento en los estudiantes.

**Ilustración 12: Test de razonamiento lógico: AGILIDAD MENTAL****PREGUNTA #5: AGILIDAD MENTAL**

Fuente: Pantoja

*Análisis e interpretación de las respuestas a la pregunta #5:*

En lo que tiene que ver con resolución de situaciones planteadas que involucren agilidad mental, el 47,44% de los encuestados contesta correctamente mientras que el 52,56% incorrectamente como se muestra en la ilustración #12. Si bien los porcentajes están cercanos, si es preocupante esta situación tomando en cuenta que las situaciones planteadas no requerían de tanto razonamiento sino más bien agilidad para resolver. Muchas de las ocasiones sucede que los estudiantes por terminar pronto un trabajo, no leen ni resuelven cuidadosamente por lo que cometen errores en el desarrollo. Por esto los docentes deben trabajar recomendando a los estudiantes resolver sus trabajos cuidadosamente y en un tiempo adecuado.

Dentro de la categoría de CAPACIDAD DE ANÁLISIS se analizaron otros aspectos los cuales se muestran en el Test #2:

## Test #2: Razonamiento lógico- Capacidad de interpretación

**2.2.9. TEST #2: Razonamiento lógico: Capacidad de interpretación**

*INSTRUCCIONES: Por favor, lea con atención cada pregunta y luego proceda a realizar lo que se pide:*

- 1) Observe la situación planteada:

Hallar el valor de X en:

$$\sqrt[3]{x} - 1 = 3$$

$$\sqrt[3]{x} - 1 = 3$$

$$\sqrt[3]{x} = 3 + 1$$

$$\sqrt[3]{x} = 4$$

$$(\sqrt[3]{x})^3 = 4^3$$

$$x = 64$$

Ahora resuelva usted:

Hallar el valor de X en:  $\sqrt[4]{x} + 1 = 2$

- 2) Resuelva la siguiente situación:

$$(5 - \sqrt[3]{-8})^0 - (2^{-2})^{-1}$$

- 3) Si con 2 tazas de agua se llenan los  $\frac{2}{5}$  de una jarra. ¿Con cuántas tazas se llenará toda la jarra?

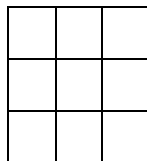
- a) Con 3      b) con 4      c) con 5      d) con 6

- 4) ¿Cuántos círculos de 1 cm de radio cabrán en un cuadrado de 6 cm de lado?

- a) 6      b) 7      c) 8      d) 9

- 5) ¿Cuántos cuadrados hay en la figura?

**Ilustración 13: Número de cuadrados**



- a) 9      b) 11      c) 13      d) 14

6) Resuelva la siguiente situación:

Pepito tiene el doble de canicas de Luisito. Luisito tiene el doble de canicas que Manuelito. Manuelito tiene el doble de canicas que Juanito. Si Luisito tiene 16 canicas. ¿Cuántas tienen entre todos?

- a) 24
- b) 48
- c) 60
- d) 64

7) Tenía \$24,30. Gasté los  $\frac{2}{3}$ . ¿Cuánto me quedó?

- a) \$12,20
- b) \$16,20
- c) \$8,10
- d) Otra

8) ¿Cuál será el valor de X en la igualdad?

$$\sqrt{x-2} + 5 = 7$$

- a) 2
- b) 5
- c) 6
- d) 9

9) Busca el error en el proceso:

$$\begin{aligned} & -5 - \{-[-2+3-(-1-4)]\} \\ & -5 - 2 + 3 + 1 - 4 \\ & = -7 \end{aligned}$$

Error:

.....  
.....

10) Resuelva la siguiente situación: De un grupo de 20 personas, 13 son arquitectos. 15 son ingenieros, 8 tienen las 2 profesiones. ¿Cuántos son solo arquitectos?

- a) 5
- b) 7
- c) 10
- d) 12

11) Si en el Ecuador hay 14 millones de habitantes ¿Crees que es lógica la conclusión de que ningún ecuatoriano tiene el mismo número de cabellos que otro?

a) Si, porque :

.....  
.....

b) No, porque:

.....  
.....

12) En el siguiente diagrama: Completa con la parte que falta suponiendo que es simétrica a la dibujada.

**Ilustración 14: Simetría de figuras**



Ho: Las estrategias metodológicas utilizadas por los estudiantes de la unidad educativa Surcos no inciden en la resolución de problemas.

Ha: Las estrategias metodológicas utilizadas por los estudiantes de la unidad educativa Surcos si inciden en la resolución de problemas.

**Modelo Matemático:**

Ho:  $F_o = f_e$

Ha:  $f_o \neq f_e$

$\alpha = 0,05$

gl:  $(f-1)(c-1)$

$n = 51$

**Modelo estadístico:**

$$\chi^2 = \frac{\sum(O - E)^2}{E}$$

Zona de rechazo de la Hipótesis nula:

$gl = (c-1)(f-1)$

$gl = (4-2)(2-1)$

$gl = 3 * 1$

$gl = 3$

$\chi_c^2 = 7,81$

Regla de decisión:

Rechazo Ho si  $\chi_c^2 > \chi_t^2$  es decir si  $\chi_c^2 > 7,81$

Tabla 19: Test de razonamiento lógico: Capacidad de análisis (docentes)

Frecuencias observadas: Docentes						
N°	Pregunta	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO	Total
1	Hace semejanza con otros problemas	2	0	0	0	2
2	Reduce lo complicado a lo simple	2	0	0	0	2
3	Considera casos particulares	2	0	0	0	2
4	Elabora diagramas o gráficos	2	0	0	0	2
5	Estudia todos los casos posibles	0	2	0	0	2
6	Elige una notación adecuada	0	2	0	0	2
7	Incorpora algo adicional cuando lo requiere	1	1	0	0	2
8	Incorpora algo adicional cuando lo requiere	1	1	0	0	2
9	Procede por ensayo o por error cuando lo requiere	0	2	0	0	2
10	Trabaja hacia atrás	1	1	0	0	2
11	Utiliza adecuadamente el razonamiento	2	0	0	0	2
12	Aprovecha la simetría	2	0	0	0	2
TOTALES		15	9	0	0	24

Fuente: Pantoja

Como se puede observar en la tabla #19, en el caso de los docentes en la gran mayoría de las preguntas su nivel de razonamiento lógico es medio y alto. Lógicamente los docentes de Matemáticas al estar en continua práctica, mantienen un nivel adecuado de razonamiento. Los casos en los cuales su nivel se encuentra en grado medio para los dos docentes evaluados es estudiar todos los casos posibles, elegir una notación adecuada y proceder por ensayo o por error. La razón por la que se da esta situación es debido a que hay docentes que por el hecho de tener un alto conocimiento del tema, desarrollan los problemas de forma mecánica y a veces sin seguir los pasos establecidos. Esto es perjudicial para los estudiantes ya que si la enseñanza se da de esta manera, la captación del conocimiento por parte de éstos últimos es baja.

**Tabla 20: Test de razonamiento lógico: CAPACIDAD DE ANÁLISIS (Estudiantes)**

Frecuencias observadas: Estudiantes						
N°	Pregunta	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO	Total
1	Hace semejanza con otros problemas	30	2	4	14	50
2	Reduce lo complicado a lo simple	17	18	5	10	50
3	Considera casos particulares	23	3	4	20	50
4	Elabora diagramas o gráficos	15	0	3	32	50
5	Estudia todos los casos posibles	35	0	1	14	50
6	Elige una notación adecuada	28	3	6	13	50
7	Incorpora algo adicional cuando lo requiere	16	4	8	22	50
8	Incorpora algo adicional cuando lo requiere	16	4	9	21	50
9	Procede por ensayo o por error cuando lo requiere	24	5	10	11	50
10	Trabaja hacia atrás	15	3	3	29	50
11	Utiliza adecuadamente el razonamiento	11	3	4	32	50
12	Aprovecha la simetría	33	2	5	10	50
	<b>TOTALES</b>	<b>263</b>	<b>47</b>	<b>62</b>	<b>228</b>	<b>600</b>

Fuente: Pantoja

En el caso de los estudiantes, la capacidad de análisis es bastante diversa. En la tabla #20 se puede observar que en lo que respecta a hacer semejanzas de un problema planteado con otros ya aprendidos, la gran mayoría si logra realizarlo. Esto es importante ya que permite que el estudiante se concentre en la forma de resolución de problemas del tema concerniente. En lo que se refiere a reducir lo complicado a lo simple, los resultados fueron diversos, la mayoría tuvo un nivel alto y medio. Esto nos indica que si se está realizando un buen trabajo por parte de los docentes en lo que respecta a hacer reconocer a los estudiantes el camino más corto y adecuado para la resolución de problemas. En lo que respecta a considerar casos particulares, se obtuvieron resultados polarizados. La mitad de los estudiantes si consideran casos particulares de una manera adecuada y la otra mitad no logran o lo hace vagamente. En lo que respecta a realizar diagramas o gráficos como ayuda para la resolución de

problemas, la mayoría no logra realizarlo de forma correcta. Con respecto a estudiar todos los casos posibles, la mayoría si lo hace así como en lo que tiene que ver con elegir una notación adecuada. En el caso de incorporar algo adicional cuando se requiere, la mayoría presenta un nivel muy bajo. En el caso de proceder por ensayo o por error, la mayoría si lo hace. En lo que tiene que ver con trabajar hacia atrás, la mayoría presenta dificultad en este aspecto así como en el caso de usar adecuadamente el razonamiento. Finalmente la mayoría de los estudiantes si aprovechan la simetría. De todo esto se puede notar que se presenta diversidad en la capacidad de análisis de los estudiantes. Las dos grandes mayorías se encuentran en niveles alto y muy bajo respectivamente, no hay un nivel uniforme. Esto perjudica al proceso de enseñanza aprendizaje ya que en el aula se da esta situación. Mientras la mitad de los estudiantes entienden el tema de forma rápida, la otra mitad no logran hacerlo. El resumen de lo analizado para docentes y estudiantes se puede observar en la tabla #21.

**Tabla 21: Test de razonamiento lógico: CAPACIDAD DE ANÁLISIS (Consolidado)**

Frecuencias observadas: CONSOLIDADO						
N o	Pregunta	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO	Total
1	Hace semejanza con otros problemas	32	2	4	14	52
2	Reduce lo complicado a lo simple	19	18	5	10	52
3	Considera casos particulares	25	3	4	20	52
4	Elabora diagramas o gráficos	17	0	3	32	52
5	Estudia todos los casos posibles	35	2	1	14	52
6	Elige una notación adecuada	28	5	6	13	52
7	Incorpora algo adicional cuando lo requiere	17	5	8	22	52
8	Incorpora algo adicional cuando lo requiere	17	5	9	21	52
9	Procede por ensayo o por error cuando lo requiere	24	7	10	11	52
10	Trabaja hacia atrás	16	4	3	29	52
11	Utiliza adecuadamente el razonamiento	13	3	4	32	52
12	Aprovecha la simetría	35	2	5	10	52
<b>TOTALES</b>		<b>278</b>	<b>56</b>	<b>62</b>	<b>228</b>	<b>624</b>

Fuente: Pantoja

El cálculo del estadístico de prueba para los resultados de este Test se muestra en la tabla #22.

**Tabla 22: Estadístico de prueba (Chi cuadrado) para el test de razonamiento lógico: CAPACIDAD DE ANÁLISIS**

Cálculo del chi cuadrado		
O	E	(O - E) <sup>2</sup> /E
263	262,50	0,00
10	10,50	0,02
47	54,81	1,11
10	2,19	27,81
62	63,46	0,03
4	2,54	0,84
228	219,23	0,35
0	8,77	8,77
TOTAL	X <sup>2</sup> <sub>C</sub>	38,94

Fuente: Pantoja

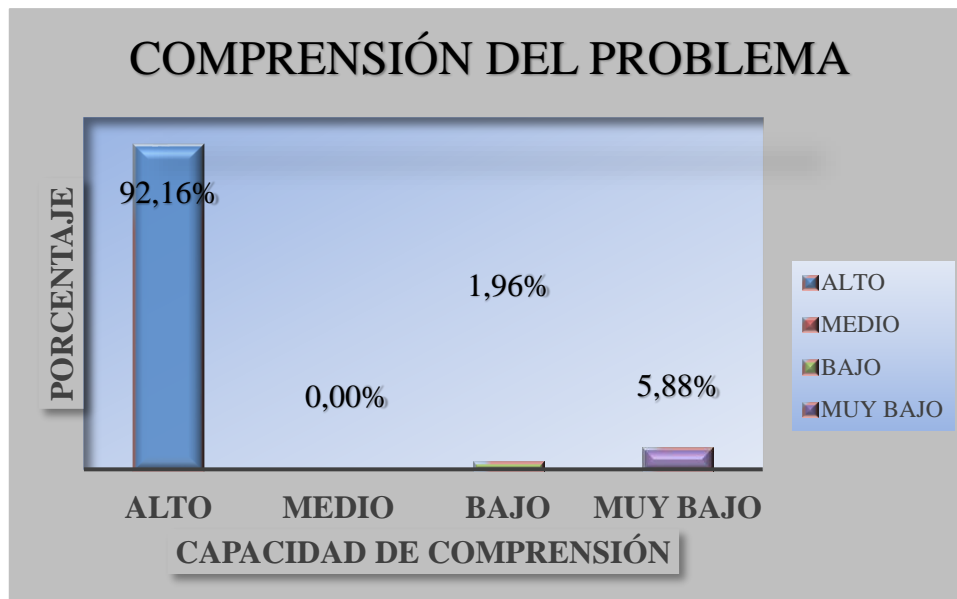
Como se nota claramente en la tabla #22, en contraste unilateral 3 grados de libertad y con el 95% de confiabilidad siendo  $\chi_c^2 = 38,94$ , este valor cae en la zona de rechazo de Ho por ser superior a 7,81. Por tanto se rechaza la Hipótesis nula que dice que las estrategias metodológicas utilizadas por los estudiantes no inciden en la resolución de problemas.

Se concluye por tanto que las estrategias metodológicas utilizadas por los estudiantes si influyen en la resolución de problemas. En este caso las estrategias no están usándose adecuadamente lo cual conduce a obtener resultados erróneos. Es por tanto necesaria la implementación de estrategias adecuadas para mejorar la resolución de problemas.

### 2.2.11. ANÁLISIS DE LA ENCUESTA #7: Sigue adecuadamente las etapas de resolución de problemas

Con respecto a la comprensión del problema, se puede observar en la ilustración # 15 que la gran mayoría de los estudiantes si comprenden el problema planteado, es decir saben a qué tema se refiere.

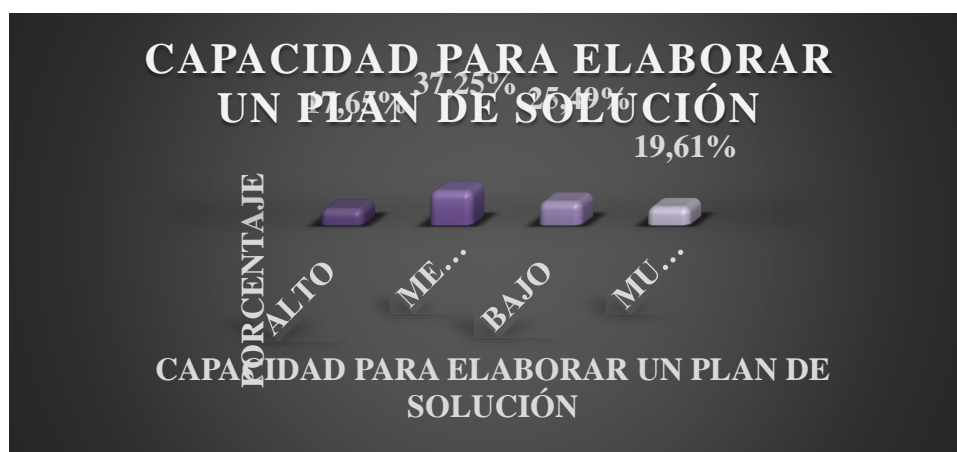
Ilustración 15: Capacidad de comprensión de problemas matemáticos



Fuente: Pantoja

En lo que tiene que ver con la elaboración de un plan de solución, los resultados fueron bastante diversos, no hay una capacidad adecuada para elaborar un plan de solución en la mayoría de los estudiantes. Solo un 17,65% presenta una capacidad alta para elaborarlo como se observa en la ilustración #16.

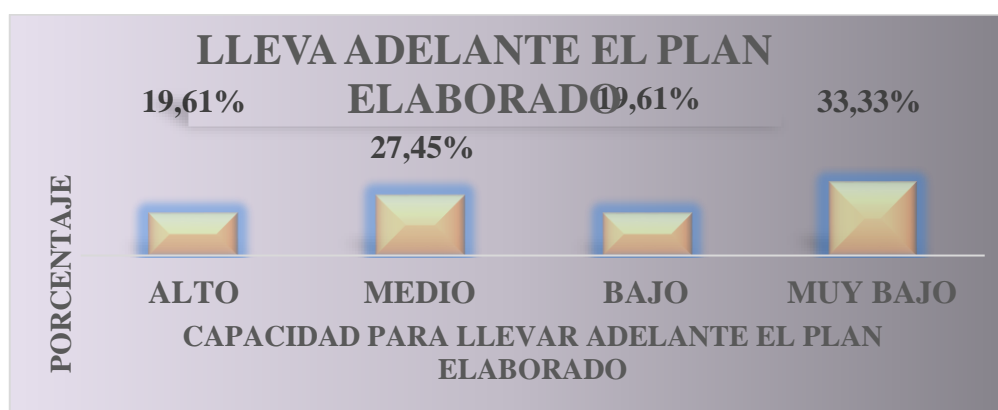
Ilustración 16: Capacidad para elaborar un plan de solución a un problema matemático



Fuente: Pantoja

En lo referente a llevar adelante el plan elaborado para la resolución de un problema matemático, los resultados son preocupantes. La mayoría no logra llevar adelante en plan elaborado por ellos mismos. En la ilustración #17 se puede observar que solo el 19,61% lo logra de una forma adecuada mientras que un 33,33% presenta un nivel muy bajo para realizarlo.

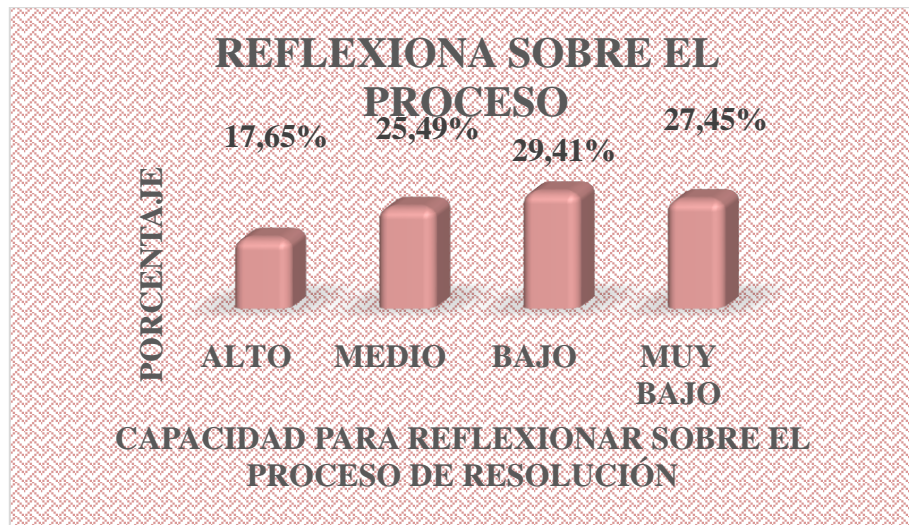
Ilustración 17: Capacidad para llevar adelante el plan elaborado para la solución de un problema matemático



Fuente: Pantoja

Con respecto a reflexionar sobre el proceso realizado para encontrar la solución del problema, los resultados son bastante diversos y preocupantes. En la ilustración #18 se puede observar que solamente un 17,65% reflexiona de forma adecuada sobre lo que realizó. Un 27,45% presenta un nivel escaso de reflexión sobre lo realizado por sí mismo.

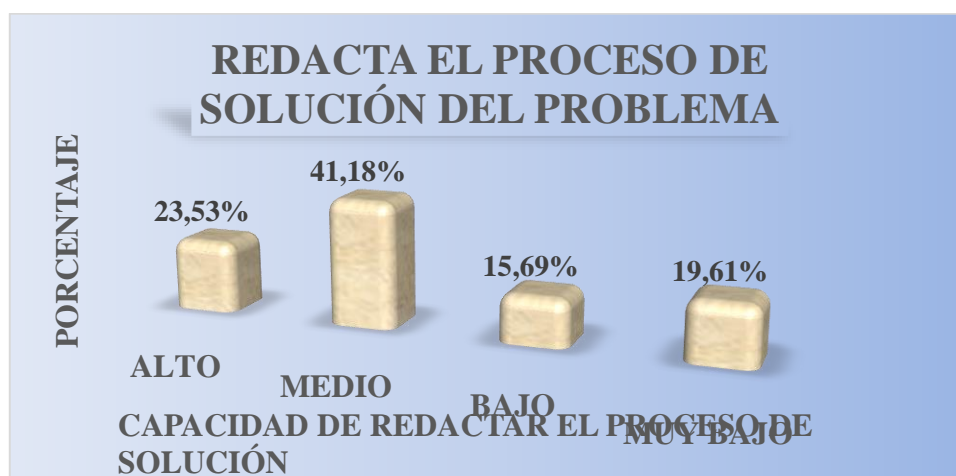
**Ilustración 18: Capacidad para reflexionar sobre el proceso realizado en la resolución de un problema matemático**



Fuente: Pantoja

Con respecto a redactar el proceso de solución del problema, únicamente el 23,53% lo hace de manera óptima como se observa en la ilustración #19. La mayoría presenta un nivel medio de facilidad para redactarlo (41,18%). Esto se debe a la falta de práctica para interpretar procesos y resultados así como en muchos casos los estudiantes saben el proceso mecánico de resolución pero presentan dificultad cuando se trata de analizar e interpretar resultados.

**Ilustración 19: Capacidad para redactar el proceso desarrollado en la resolución de un problema matemático**



Fuente: Pantoja

### **CAPÍTULO III: “PROPUESTA SOBRE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS QUE PERMITAN PROMOVER EL RAZONAMIENTO LÓGICO DE LOS ESTUDIANTES DE EGB”**

El tercer objetivo de esta investigación fue elaborar una propuesta sobre estrategias metodológicas que permita promover el razonamiento lógico de los estudiantes de EGB. Se tomará como punto de referencia base los aspectos más importantes de las Teorías:

- a) Teorías de los aprendizajes de Robert Gagne
- b) Enfoque cultural Vigotskiano
- c) Teoría del aprendizaje por descubrimiento de Brunner
- d) Teoría de aprendizajes de Ausubel
- e) Teoría del aprendizaje de Niss

#### **3.1. Antecedentes de la propuesta**

La educación básica en nuestro país atraviesa grandes dificultades en lo que tiene que ver con estrategias que promuevan el razonamiento lógico de los estudiantes. Los resultados de la presente investigación revelan que esta situación no solo se debe en su totalidad a la actitud de los estudiantes en el aula sino también a la actitud y manera de llevar la clase por parte de los docentes.

En lo que respecta al impulso del razonamiento lógico, en la investigación realizada se pudo ver que hace falta preparación por parte del docente para llevar adelante la materia de tal manera que se logre desarrollar actividades que involucren un cierto grado de razonamiento. Las actividades lúdicas, los juegos matemáticos, las competencias, se desarrollan en grado muy bajo, lo cual conduce a un desánimo por el aprendizaje de esta ciencia.

De lo mencionado se puede evidenciar la necesidad de aplicar estrategias adecuadas que promuevan el razonamiento lógico en los estudiantes de educación básica superior.

### **3.2. Justificación**

Como sabemos, la inteligencia lógico – matemática contribuye al desarrollo personal de los estudiantes ya que les ayuda en la comprensión y manejo de conceptos abstractos, el análisis adecuado de posibles alternativas de una situación, los pros y los contras de las mismas, con el fin de tomar las mejores decisiones, en la formulación y puesta en marcha de proyectos de diversa índole para un determinado desafío. Actualmente la educación se ha convertido en una simple transmisión de conocimientos con un escaso grado de razonamiento lógico, muchas veces justificado por el hecho de completar a como dé lugar un pensum establecido.

La presente investigación evidenció la situación mencionada y por tanto cabe la importancia de elaborar una guía que ayude a docentes y estudiantes a mejorar sus estrategias para mejorar el aprendizaje de Matemáticas y desarrollar un buen grado de razonamiento lógico. Es por tanto un trabajo bastante complejo para los docentes pero necesario si se desea cambiar el estilo de aprendizaje de los estudiantes.

### **3.3. Objetivos**

#### ***3.3.1. Objetivo general***

- Elaborar una guía con estrategias metodológicas que promuevan el razonamiento lógico en los estudiantes de básica superior.

#### ***3.3.2. Objetivos específicos***

- Asesorar a los docentes con estrategias que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje de Matemáticas
- Incentivar la aplicación del razonamiento lógico en el pensum de estudio de Matemáticas
- Socializar con docentes y estudiantes actividades adecuadas para mejorar el grado de razonamiento lógico.

### **3.4. Análisis de factibilidad**

La predisposición para que se desarrolle una clase de manera óptima y aprovechando al máximo la capacidad de los estudiantes tiene su punto de partida en la motivación inicial, cosa nada fácil y peor en una ciencia que requiere análisis, razonamiento y ejercitación. La actitud de los docentes, su personalidad, su presentación y su manera de tratar a los estudiantes es fundamental así como su capacidad para infundir el sentido de necesidad del aprendizaje de Matemáticas en los estudiantes y evitar así un posible fracaso.

Por todo lo expuesto es importante el diseño de una guía que sirva como ayuda para los docentes al momento de impartir sus clases de Matemáticas y lograr que sea de agrado para los estudiantes e involucre un considerable nivel de razonamiento lógico.

Esta propuesta para el mejoramiento de las estrategias metodológicas en el área de Matemáticas que promuevan el razonamiento lógico en EGB Superior está basada en la Teoría de los aprendizajes de Robert Gagné y tomando aspectos importantes de otros autores.

### **3.5. Guía de estrategias metodológicas para promover el razonamiento lógico en los estudiantes de educación básica superior**

#### **Presentación**

Estimad@s lectores, la presente guía es una síntesis de estrategias para el mejoramiento del aprendizaje y razonamiento lógico de los estudiantes de Educación General Básica Superior. Está formada por actividades para el mejoramiento del razonamiento lógico de los estudiantes y consejos para que el docente haga más productivas las clases impartidas.

#### **Índice general**

1. Acciones que favorecen el desarrollo del pensamiento lógico
2. Situaciones para incentivar el desarrollo del razonamiento lógico
3. Competencias matemáticas para mejorar el nivel de razonamiento lógico
4. Aportes de la inteligencia lógico-Matemática para los estudiantes
5. Recomendaciones para mejorar el grado de razonamiento lógico
6. Aporte de Robert Gagné
7. Actividades para el mejoramiento del razonamiento lógico y abstracto
  - 7.1. Razonamiento abstracto
    - I. Analogía de figuras
    - II. Secuencias numéricas
    - III. Secuencias gráficas
    - IV. Matrices gráficas
  - 7.2. Razonamiento lógico
    - i. Operaciones y problemas con fracciones
    - ii. Regla de tres simple directa
    - iii. Regla de tres simple inversa
    - iv. Regla de tres compuesta
    - v. Porcentajes
    - vi. Razones y proporciones
    - vii. Problemas con ecuaciones

7.3. Plan de mejoramiento del razonamiento lógico

7.4. Efectividad del programa

7.4.1 Resultados de la prueba de razonamiento

7.4.2. Aplicación de la prueba  $t_{student}$  para la diferencia por parejas para confirmar la efectividad del programa.

### **Desarrollo**

#### **1. Acciones que favorecen el desarrollo del pensamiento lógico**

El desarrollo del pensamiento es el resultado de la influencia que ejerce la actividad escolar y familiar en el sujeto. Las personas con Inteligencia Lógico-Matemática necesitan estimulación para poder desarrollar el pensamiento matemático. Esta estimulación debe realizarse desde niños y los encargados son padres y docentes. Es importante que las actividades sean acordes a la edad y a las características de los pequeños; deben ser lúdicas, fáciles, divertidas, sin demasiado esfuerzo de acuerdo a su ritmo de aprendizaje y utilizando hechos de la vida cotidiana.

Las acciones que favorecen su desarrollo son:

- 1.1. **La observación:** orientada en el sentido que las personas, en especial los niños, presten atención sobre la presencia o ausencia de algunos elementos, en una situación contextual presentada apropiadamente, sin que el adulto intervenga en pro de la respuesta que quiere obtener. Por ejemplo, al presentar una imagen
- 1.2. **La imaginación creativa:** propiciar y alentar en el niño a tener fantasías. Realizar narraciones y argumentaciones sobre elementos que para el adulto tienen un significado concreto y predeterminado, muy diferente al que el niño le está dando, como cuando un pedazo de madera se convierte en mamá, papá, un

animal, una máquina o un avión, etc. En estas situaciones, la coherencia en la explicación que presente el niño, es elemento fundamental para la formación del pensamiento lógico y la petición de esta será objetivo primordial de los requerimientos del adulto. Si no hubiera sido por la mente imaginativa de Da Vinci, Edison, Verne y muchos otros, posiblemente, sus nombres no ocuparían un lugar preponderante en la historia de la Humanidad por los aportes a su desarrollo.

- 1.3. ***El razonamiento lógico***: obtener conclusiones a partir de algunas afirmaciones tomadas como verdaderas (premisas). El analizar, manejar y comprender elementos simbólicos presentados en diferentes formas. El relacionar objetos, eventos o conceptos; manejar condiciones o restricciones impuestas, son elementos básicos en la Inteligencia Lógico-Matemática.

## **2. Situaciones para incentivar el desarrollo del razonamiento lógico**

Las situaciones que favorecen el desarrollo del pensamiento lógico son:

- Manipular y experimentar con diferentes objetos. Permita que descubran las cualidades de los mismos, sus diferencias y semejanzas; de esta forma estarán estableciendo relaciones y razonando. Ejemplo: Al enseñar sobre los cuerpos geométricos, lo ideal es hacerlo con material didáctico adecuado, en este caso con las figuras realizadas en cartulina.
- Identificar, comparar, clasificar, seriar diferentes objetos (monedas, juguetes, cajas, etc.) de acuerdo con sus características. Ejemplo: Presentarles las monedas de cada denominación para que descubran sus características, semejanzas y diferencias.
- Identificar los efectos sobre las cosas en situaciones cotidianas. Ejemplo: Indicar lo que sucedería al cambiar un signo en una operación matemática.

- Generar ambientes adecuados para la concentración y la observación. Ejemplo: Que ellos establezcan reglas para evitar que existan distracciones en evaluaciones o situaciones donde se requiere silencio absoluto.
- Utilizar juegos que contribuyan al desarrollo de del pensamiento, como sudokus, domino, juegos de cartas, adivinanzas, etc. Ejemplo: Preparar adivinanzas sobre ejercicios matemáticos para que ellos resuelvan y premiar con puntos extras a quienes encuentran primero la solución.
- Plantear problemas que les supongan un reto. Ejemplo: Al estar por finalizar un capítulo, proponer problemas complejos donde se aplique lo aprendido y premiar a quienes logran encontrar la solución.
- Hacer preguntas que le conduzcan a reflexiones sobre las cosas; de manera que, poco a poco, las vayan racionalizándolas. Ejemplo: La típica pregunta de ¿Qué pasaría si ....?. Mostrarles cómo un error al inicio de un problema altera todo el proceso.
- Manipular y emplear cantidades, en situaciones de utilidad. Ejemplo: Pensar en los precios, jugar a adivinar cuantos lápices habrá en un estuche, la tiendita, etc.
- Posibilitar que se enfrenten a problemas matemáticos y los resuelvan. Puede darles una pista o guía, pero deben ser ellos mismos los que elaboren el razonamiento que les lleve a la solución. Ejemplo: Plantearles retos con problemas complejos que requieran un alto grado de conocimiento y razonamiento.
- Impulsar la imaginación de posibilidades y establecer hipótesis ante un evento. El estímulo para las personas que poseen Inteligencia Lógico-Matemática debe ser permanente. Ejemplo: Pedir que resuelvan un problema con todas las posibilidades posibles.

Según Piaget el juego favorece el desarrollo del razonamiento lógico Matemático. Analizar un juego, entenderlo y buscar soluciones es una actividad lógico-matemática. En general, se

piensa que la Matemática y la Lógica exigen una máxima seriedad, sin embargo, la Matemática es un apasionante juego con muchas posibilidades de respuesta y aplicaciones en todas las disciplinas. Un juego bien escogido y aplicado en el momento oportuno es un elemento importante para lograr un aprendizaje efectivo. Para incentivar el desarrollo de la Inteligencia Lógico-Matemática, el docente puede emplear algunos de los recursos y actividades mencionadas en el aula.

### **3. Competencias matemáticas para mejorar el nivel de razonamiento lógico**

Niss (1999) propone 8 competencias matemáticas específicas identificadas para mejorar el grado de razonamiento lógico:

- a) *Pensar y razonar*: Aprender a interpretar enunciados matemáticos. Trabajar en la práctica de lenguaje algebraico y formas de representación simples de situaciones
- b) *Argumentar*: Realizar pruebas matemáticas para comprobar situaciones, heurística, crear y expresar argumentos matemáticos
- c) *Comunicar*: Enunciar o leer expresiones matemáticas, entender expresiones, transmitir ideas matemáticas
- d) *Modelar*: Estructurar el campo, interpretar modelos, trabajar con modelos
- e) *Plantear y resolver problemas*:
- f) *Representar y simbolizar*: Utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas. Interpretar lenguaje formal y simbólico y entender su relación con el lenguaje natural
- g) *Tecnología*: Utilizar ayudas y herramientas tecnológicas incluyendo las Tic's que faciliten la actividad matemática y comprender las limitaciones de éstas ayudas y herramientas.

- h) Trabajar por etapas:* Razonar en forma deductiva e inductiva, Relacionar conceptos, Operar con conceptos abstractos, con números, que representen objetos concretos.

#### **4. Aportes de la inteligencia lógico-Matemática para los estudiantes**

El pensamiento lógico-matemático contribuye en el desarrollo personal de diferentes formas:

- En la comprensión y manejo de conceptos abstractos, indispensables en la elaboración de modelos cuantitativos, de mucha utilidad en diversos campos de la actividad humana, como la ingeniería, economía, administración, salud o inclusive el arte.
- En el análisis adecuado de las posibles alternativas, pros y contras de las mismas, con el fin de tomar las mejores decisiones, tanto en lo personal como en lo interpersonal.
- En la formulación y puesta en marcha de proyectos de diversa índole para un determinado desafío.

#### **5. Recomendaciones para mejorar el grado de razonamiento lógico**

Son recomendables en este caso, los juegos o actividades como:

- Definir e inventar términos, a partir de algunos elementos proporcionados.
- Analizar afirmaciones o negaciones.
- Determinar la existencia de contradicciones en narraciones.
- Usar adecuadamente la conjunción, la disyunción o la condicional.
- Relacionar por cualidades, cantidades o por algún tipo de orden varios objetos.
- Clasificar, según diversas reglas.
- Emparejar objetos o conceptos. realizar seriaciones.

- Solucionar problemas, en especial los que les propongan un esfuerzo mental.
- Explorar y experimentar con diversos tipos de elementos.
- Resolver sudokus, kakuros.
- Jugar dominó, parqués, cartas, etc.
- Imaginar la posible ocurrencia de diversos tipos de eventos y conjeturar sobre sus consecuencias.

“Todas estas son semillas para impulsar el razonamiento lógico”

## 6. Aporte de Robert Gagné

Gagné considera que deben cumplirse al menos diez funciones en la enseñanza para que tenga lugar un verdadero aprendizaje.

- a) ***Estimular la atención y motivar***: El primer paso y el fundamental es lograr una actitud favorable del alumno, es decir una predisposición y ganas por aprender (Ausubel). El crear un buen clima del aula es fundamental. (Cardemil y Latorre, 1997) manifiestan que el mejoramiento del clima en el aula es fundamental para conseguir el interés y la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje, a partir del uso de metodologías activo-participativas. Rebecca Alber una ex maestra de escuela secundaria y profesora en línea de la universidad de Stanford propone 10 consejos para mejorar la participación de los alumnos y crear un clima positivo para el aprendizaje y la disciplina. Estos consejos son:

- ***Crear una comunidad***: Relaciones de afecto, saludo en la puerta.
- ***Crear un ambiente seguro, agradable y disciplinado en clase***: Entorno adecuado, pedirles que diseñen su clase.
- ***Incluir a los alumnos en la elaboración de reglas, normas, rutinas y***

**consecuencias:** Las reglas son diferentes de las rutinas, establecer contratos sociales, disciplina de desarrollo.

- **Crear una variedad de canales de comunicación:** Comunicación entre maestro y alumno, comunicarse por internet, buzón de sugerencias, pedir que entreguen un diario de proyectos semanales, comunicación entre alumnos.
- **Ser siempre tranquilo, justo y coherente:** La confianza es el corazón palpitante y saludable de una clase en funcionamiento. Tranquilidad, justicia, coherencia y modelar una conducta positiva son fundamentales.
- **Conocer a los alumnos:** Conocer a los alumnos como a uno mismo.
- **Enfrentar los conflictos rápidamente y con inteligencia:** No dejar que un conflicto crezca.
- **Incorporar rituales positivos en la clase:** Reuniones matutinas, pedir a voluntarios que compartan algo bueno que les haya sucedido.
- **Mantener el sentido de la realidad:** Aprovechar los conocimientos y esquemas previos, usar preguntas esenciales, evaluación auténtica con tareas de la taxonomía de Bloom.
- **Trabajar junto con padres y tutores:** Recordar siempre que la educación es tripartita: estudiantes-padres-docentes.(Alber, 2017).

Una actitud creativa por parte del docente es vital. Según Torrance (1973) y Guilford (1986), los rasgos que evidencian una actitud creativa de los docentes son las siguientes:

Tabla 23: Características del docente creativo

CATEGORÍA DE ANÁLISIS		
INDICADOR	CONCEPTUALIZACIÓN	RASGOS DE EVIDENCIA
Tolerancia	Atributo de la creatividad de difícil integración en un sistema constituido y cerrado que estimula la iniciativa en los individuos, les permite admitir la ambigüedad, respetar la libertad de los demás y escuchar sus criterios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambigüedad</li> <li>• Respeto</li> <li>• Aceptación</li> </ul>
Fluidez	Habilidad para emitir un flujo rápido de ideas, pensar en más cosas, ideas y preguntas y considerar un mayor número de soluciones posibles frente a un hecho o problema dado dentro de un lapso preciso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción de ideas</li> <li>• Variedad</li> <li>• Múltiples respuestas y soluciones</li> </ul>
Flexibilidad	Capacidad de utilizar y hallar enfoques diversificados para abordar una situación, encontrar diversas soluciones para un problema, buscar pistas diferentes, clasificar de diferentes maneras, cambiar perspectivas, y percibir las cosas de otra manera, oposición a la rigidez y a la imposibilidad de ofrecer otras alternativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptación</li> <li>• Adaptación</li> <li>• Argumentación</li> <li>• Generación de clasificaciones múltiples y complejas</li> </ul>
Originalidad	Es la capacidad de producir asociaciones muy distantes de los datos en cuestión, ofrecer soluciones hábiles, astutas, fuera de lo común, proporcionar respuestas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociación</li> <li>• Producción</li> <li>• Estimulación</li> <li>• Soluciones novedosas</li> </ul>

	o crear objetos estadísticamente raros en el grupo, conjuga e integra los términos de innovación valiosa y suele tener el rasgo inconfundible de lo único irrepetible	
Analogía	Consiste en asociar dos o más ideas o dos o más objetos en forma de imagen, ello permite crear metáforas ricas en fantasía y susceptibles de conducir a la resolución de problemas sumamente complejos sin desintegrar la realidad, al analizarla contempla aspectos que unidos en lo real se distinguen de lo conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semejanza</li> <li>• Comparación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lógica</li> <li>• Metáforas</li> </ul> </li> </ul>

Fuente: Torrance (1973) y Guilford (1986)

De acuerdo a la tabla #23, las características del docente creativo son Tolerancia, fluidez, flexibilidad, originalidad y analogía. Si el docente se caracteriza por éstas, su labor y el aprendizaje de los estudiantes se desarrollará de manera óptima.

- b) ***Dar información sobre los resultados esperados*** (los objetivos del aprendizaje): En este punto es fundamental que el docente explique a los alumnos la importancia y la utilidad del tema a tratarse en clase para lograr la atención de los estudiantes.
- c) ***Estimular el recuerdo de los conocimientos y habilidades previas esenciales y relevantes***: Es importante refrescar los conocimientos previos o los requisitos para el nuevo tema, para esto el docente debe planificar actividades que logren el recuerdo

de los estudiantes de tal manera que los nuevos conocimientos no se tornen complejos. Para esto los juegos matemáticos son fundamentales, el docente debe prepararse adecuadamente para lograrlo. Proponemos algunos juegos que a nivel de educación básica superior pueden realizarse:

- i. **Bingo matemático:** Puede ser de innumerables temáticas según el año de EGB al cual se desee aplicarlo:
  - Para Octavo AEGB se propone el bingo matemático de: números enteros, números fraccionarios, potenciación, radicación, operaciones con conjuntos, medidas de tendencia central, lógica matemática.
  - Para Noveno AEGB se propone el bingo matemático de: números racionales, potenciación, radicación, ecuaciones, inecuaciones, problemas con conjuntos, lógica matemática, medidas de tendencia central.
  - Para Décimo AEGB se propone el bingo matemático de: números reales, potenciación, radicación, racionalización, sistemas de ecuaciones lineales, función lineal, ecuación de la recta, pendiente, probabilidades.

*Se propone el bingo matemático para noveno AEGB para ejercicios de ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita.*

*Instrucciones: Cada estudiante recibirá una cartilla y unos cuántos maíces. El juez (profesor) propondrá cada ecuación para que sea resuelta; quien obtenga la solución que conste en su cartilla colocará un maíz en el casillero respectivo. Gana aquel que complete*

primero la cartilla. El juez verificará si es correcto.

Proponemos este ejemplo con las siguientes ecuaciones:

$$a) (x-2)^2 - (x+1)^2 = 3$$

$$b) \frac{4}{3} - \frac{1}{2}x = -\frac{7}{6}$$

$$c) \frac{2x+1}{5} - 2 = \frac{9}{5}$$

$$d) 2(x-3) - 4 = x-5$$

$$e) \frac{x}{2} - 3 = -2$$

$$f) \frac{x+4}{3} = 2x - \frac{11}{3}$$

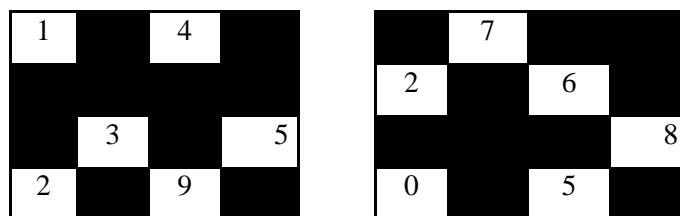
$$g) (x-3)(x+1) - x^2 = -5$$

$$h) 3x+1 = x+9$$

$$i) 5(x+4) - 3 = 47$$

$$j) \frac{5}{2}(x+2) - 3x = 1$$

Ilustración 20: Bingo matemático



Fuente: Pantoja

En la ilustración #20 solamente se muestran los modelos de dos tablas para el juego del bingo matemático pero se lo debe hacer con un número igual al de estudiantes para que cada alumno reciba una cartilla.

- ii. **Crucigramas matemáticos:** Para lo cual se proponen operaciones matemáticas que se deben resolver y cuyos resultados se deben colocar en palabras en forma horizontal o vertical según el caso en el crucigrama de la ilustración #21. Las operaciones se plantearán según el año de EGB al cual se lo aplique.

Se propone el siguiente crucigrama para 8 AEGB:

*Instrucciones:*

*Estimad@s estudiantes:*

*Resuelvan cada operación planteada y coloquen el valor obtenido en letras en los casilleros correspondientes hasta completar el crucigrama*

*Horizontales:*

1.-  $(-5)^0 + 11$

6.- Neutro multiplicativo

21.-  $2^2 - (-2)^0$

41.- Signo contrario al más

60.-  $2^3 - 3$

*Verticales:*

1.-  $-(-2)$

3.- Neutro aditivo

7.-  $(-2)^2 + 5$

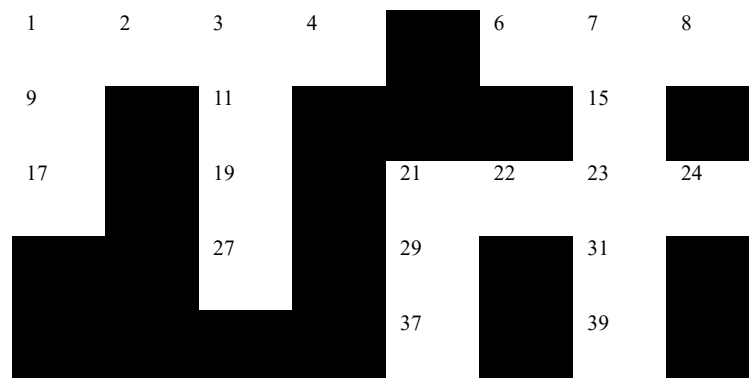
21.- De -4 restar -7

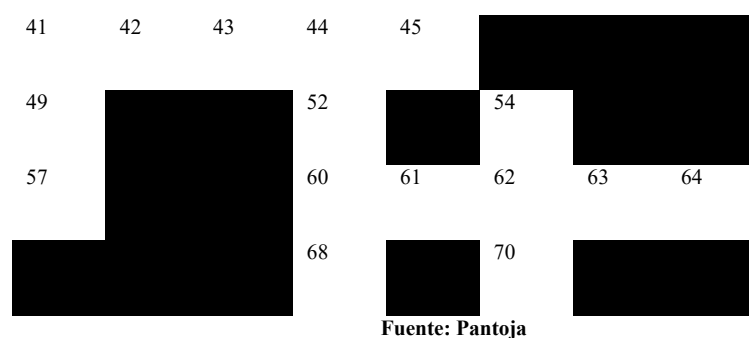
41.- Signo de la suma

44.-  $(-3) (-5) - (-2)^2$

54.- Resultado de toda base elevada al exponente cero

**Ilustración 21: Crucigrama matemático**





Fuente: Pantoja

- iii. ***Demostración del teorema de Pitágoras:*** Para lo cual se dibuja un triángulo rectángulo y en cada lado se dibuja un cuadrado cuyo lado tiene la misma medida del lado respectivo. El juego consiste en demostrar que el área del cuadrado que se encuentra sobre la hipotenusa es igual a la suma de las áreas de los cuadrados dibujados sobre los catetos. Este juego se puede aplicar a cualquier año ya que desde Octavo AEGB los estudiantes aprenden el teorema de Pitágoras.
- d) ***Presentar el material a aprender:*** Para hacer que los estudiantes vayan familiarizándose con los nuevos conocimientos. El material didáctico es fundamental. Según Brunner, no es suficiente con una teoría del aprendizaje. Para Brunner el aprendizaje debe ser descubierto activamente por el alumno más que pasivamente asimilado, Los alumnos deben ser estimulados a descubrir por su propia cuenta. Este autor recomienda el fenómeno del pensamiento intuitivo. El alumno es responsable de su propio aprendizaje, el cual puede darse de diversas maneras:
- i) ***De representaciones:*** El individuo atribuye significado a símbolos mediante la asociación con sus referentes objetivos
  - ii) ***De conceptos:*** Conceptos como objetos. Situaciones o propiedades que poseen atributos comunes y que están diseñados en cualquier cultura dada.
  - iii) ***De proposiciones:*** Idea que resulta de una combinación lógica de términos.

- e) ***Guiar y estructurar el trabajo del aprendiz:*** Para esto el maestro no debe ser únicamente un expositor del tema a tratarse en clase sino se debe realizar con la participación activa de los estudiantes. Es fundamental la actitud creativa del docente sin descuidar el desarrollar un aprendizaje por descubrimiento.
- f) ***Provocar la respuesta:*** Siempre es importante que el docente indique como debe ser la respuesta de cada situación. Cuál es lógica y cuál no lo es.
- g) ***Proporcionar feedback:*** En todo proceso educativo es muy importante la retroalimentación.
- h) ***Promover la generalización del aprendizaje:*** Es muy importante enseñar a aplicar el concepto aprendido en la situación que sea necesario.
- i) ***Facilitar el recuerdo:*** Los tips o pistas son muy importantes.
- j) ***Evaluar la realización:*** Todo trabajo debe ser evaluado.

## **7. Actividades para el mejoramiento del razonamiento lógico y abstracto**

### ***7.1. Razonamiento abstracto***

#### ***7.1.1. Analogía de figuras***

*Instrucciones:* Observa las dos primeras figuras y encuentra algún tipo de relación entre ellas, luego aplícala a la tercera para encontrar la cuarta. *Ejemplo:*

**Ilustración 22: Ejemplo sobre analogía de figuras**

¿Cuál es la figura que completa la analogía?



Fuente: Ecuitec, 2017

*Resolución:* En el ejemplo de la ilustración #22, la figura interna (círculo) se divide en dos partes iguales y se coloca cada una arriba y debajo de la figura externa (hexágono). Por lo tanto lo mismo se debe realizar con el cuadrado y la respuesta sería la mostrada en la ilustración #23.

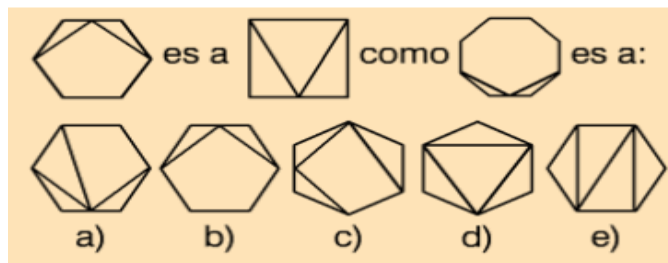
**Ilustración 23: Respuesta de la analogía de la pregunta #22**

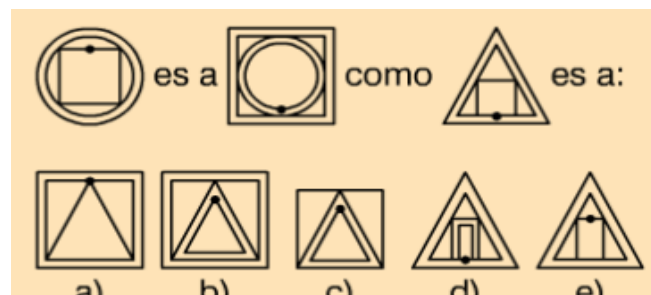
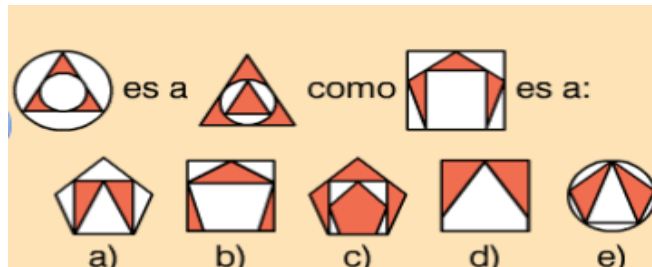
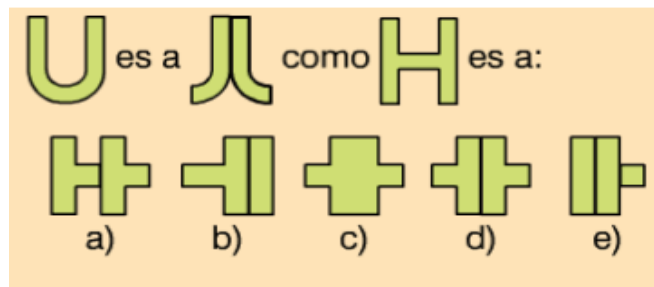
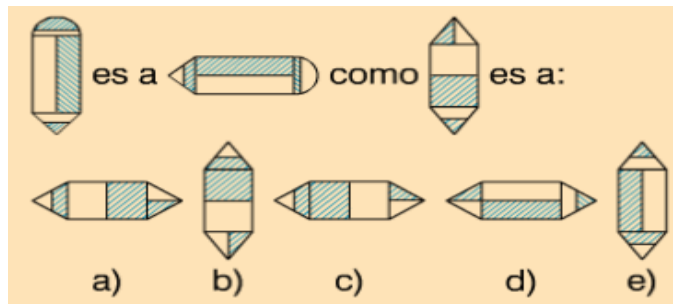
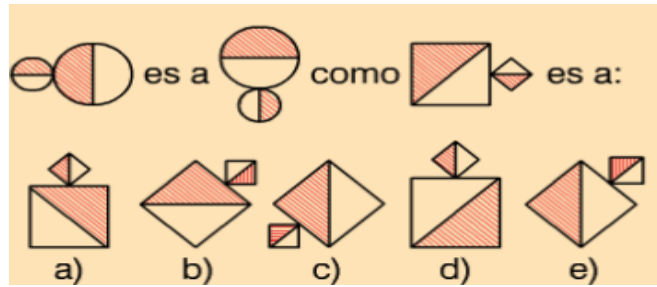


Fuente: Ecuitec, 2017

Se proponen ejercicios de práctica:

**Ilustración 24: Analogía de figuras: Ejercicios propuestos**





### 7.1.2. Secuencias numéricas

*Instrucciones:* Se da un conjunto de números que siguen una determinada secuencia. El objetivo es descubrir la secuencia correcta y luego encontrar el término que continua en la secuencia.

*Ejemplo:*

¿Qué número continúa en la secuencia?

2, 3, 6, 3, 4, 8, 5, 6, 12,.....

a) 13      b) 15      c) 16      d) 9

*Resolución:* En este caso al primer número se le suma 1 para obtener el segundo, al segundo se le multiplica por 2 para obtener el tercero y al tercero se le resta 3 para obtener el cuarto, si se continúa con esta regla se obtienen los siguientes números. Para el quinto se suma 1 al cuarto, para el sexto se multiplica por 2 al quinto, para el séptimo se resta 3 al sexto, para el octavo se se suma 1 al séptimo, para el noveno se multiplica por 2 al octavo, consecuentemente para obtener el décimo se debe restar 3 al noveno y el número que continúa es el 9. *Respuesta.D*

Se proponen ejercicios de práctica:

¿Qué número continúa en cada secuencia?

1) 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49,.....

a) 50    b) 56    c) 64    d) 80

2) 2, 6, 7, 21, 22, 66, 67,.....

a) 201    b) 68    c) 124    d) 204

3) 2, 3, 5, 8, 12, 17, 23, 30,.....

a) 32    b) 35    c) 38    d) 40

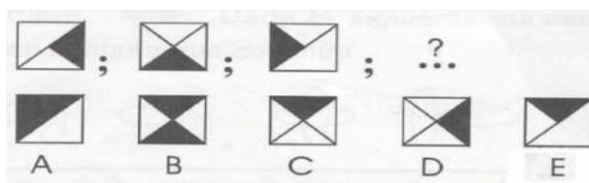
- 4) 480 , 240 , 120 , 60 , 30 , .....
- a) 20   b) 15   c) 10   c) 25   d) 5
- 5) 2 , 6 , 3 , 5 , 5 , 3 , 6 , .....
- a) 2   b) 5   c) 3   d) 1
- 6) 50 , 100 , 75 , 150, 125 , 250 , .....
- a) 275   b) 500   c) 225   d) 125

### 7.1.3. Secuencias gráficas.

*Instrucciones:* Al igual que en las secuencias numéricas en este tipo de secuencias se debe encontrar un patrón para todos los términos dados y luego encontrar el siguiente.

*Ejemplo:* ¿Qué figura continúa en la secuencia?

**Ilustración 25: Ejemplo de secuencias gráficas**

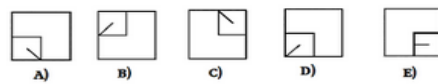
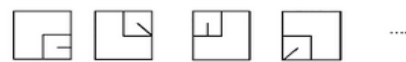
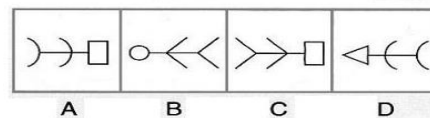
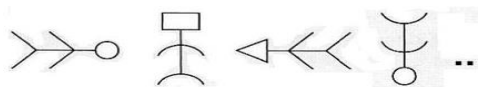
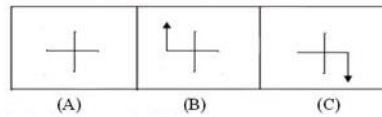
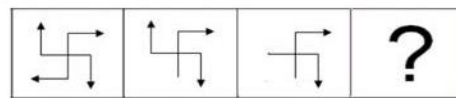
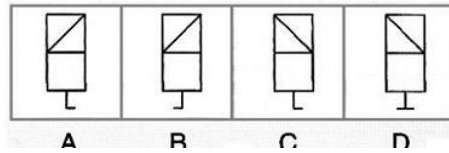
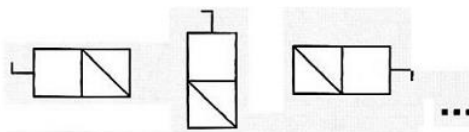
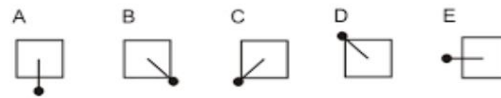
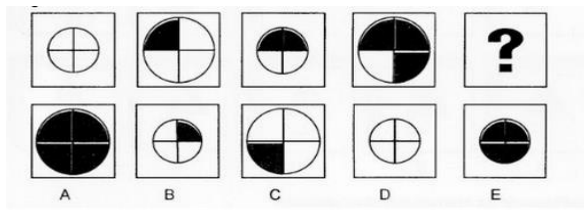


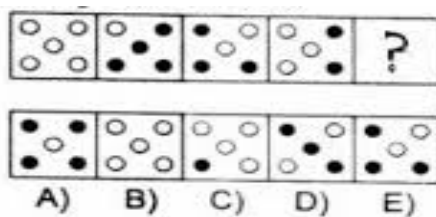
**Fuente:** Ecuitec, 2017

*Resolución:* En el caso del ejercicio planteado en la ilustración #25, el triángulo pintado de color negro está rotando en sentido horario por lo tanto el siguiente le corresponde en la parte superior, además el número de líneas visibles van alternándose 1, 2, 1, 2, etc. por lo cual corresponden dos líneas visibles y la respuesta correcta sería C.

Se proponen ejercicios de práctica:

Ilustración 26: Secuencias gráficas-ejercicios propuestos





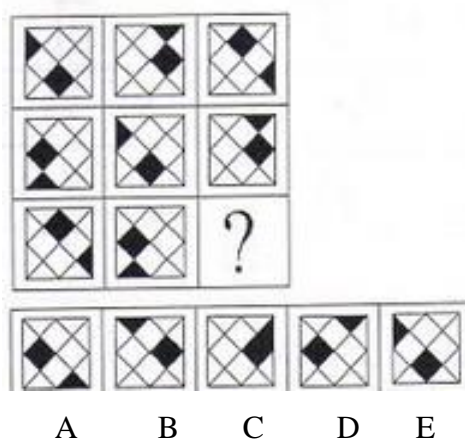
Fuente: Ecuítec, 2017

#### 7.1.4. Matrices gráficas

*Instrucciones:* Estas matrices consisten en encontrar una secuencia horizontal y otra vertical para así determinar el elemento desconocido.

*Ejemplo:* Determinar el término desconocido:

Ilustración 27: Ejemplo de matrices gráficas




Fuente: Ecuítec, 2017


*Resolución:* En el caso del ejercicio planteado en la ilustración #27, de manera horizontal el cuadrado completo está girando en sentido anti horario, por lo tanto la figura que corresponde al signo de interrogación es la E.


Se proponen ejercicios para practicar:













Ilustración 28: Ejercicios propuestos de matrices gráficas

¿Cuál de las alternativas reemplaza al signo de interrogación?















a) 

b) 















c) 















5

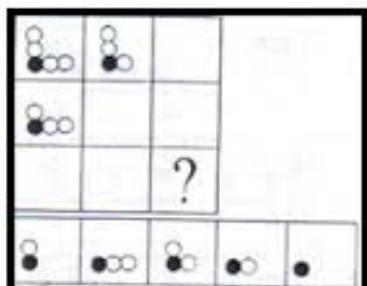
				
				
				
				

7

8



Fuente: Ecuítec, 2017

## 7.2. Razonamiento lógico

**7.2.1.- Operaciones con fracciones.-** Para resolver operaciones que involucren fracciones se pueden utilizar los siguientes tips que los facilitarán:

- Para sumar y restar fracciones de igual denominador: Únicamente se deben sumar y restar los numeradores y conservar el denominador. Si es posible simplificar. Ejemplo:

$$\frac{1}{5} + \frac{7}{5} - \frac{2}{5} + \frac{4}{5} - \frac{3}{5} = \frac{1+7-2+4-3}{5} = \frac{7}{5}$$

- Para sumar y restar fracciones de distinto denominador: Se reduce al común denominador, se suman y restan los numeradores y se conserva el denominador. Si es posible simplificar. Ejemplo:

$$\frac{1}{6} + \frac{7}{2} - \frac{2}{3} + \frac{4}{6} - \frac{4}{3} = \frac{1+21-4+4-8}{6} = \frac{13}{6}$$

- Para multiplicar fracciones: Se puede simplificar cualquier numerador con cualquier denominador y luego se multiplica horizontalmente. No olvidarse aplicar ley de signos. Ejemplo:

$$\frac{1}{6} * \left(-\frac{3}{5}\right) * \frac{7}{2} * \left(-\frac{2}{3}\right) * \left(-\frac{10}{21}\right) = \frac{1}{9}$$

- Para dividir fracciones: Se invierte la fracción que se encuentra luego del signo de división y la división se convierte en multiplicación. Ejemplo:

$$\frac{1}{6} \div \left(-\frac{5}{3}\right) = \frac{1}{6} * \left(-\frac{3}{5}\right) = -\frac{1}{10}$$

- Problemas con fracciones: Se deben aplicar correctamente las operaciones con fracciones y aplicar ciertos criterios que veremos a continuación:

*El todo expresado en fracciones equivale a 1 unidad. Ejemplo: **Los 3/5 de una casa están pintados de blanco y el resto de crema. ¿Qué parte está pintada de crema?***

*Resolución: Al 3 para llegar al 5 le faltan 2. Por lo tanto los 2/5 de la casa están pintados de crema.*

*Para encontrar la parte de un todo o de otra fracción se multiplica. Ejemplo:*

*Hallar los  $\frac{3}{4}$  de 600.*

*Resolución: Se multiplica  $\frac{3}{4} * 600 = 450$*

Para resolver problemas con fracciones se realiza las operaciones indicadas de manera adecuada. Una recomendación importante es leer correctamente el problema y respetar signos de puntuación. *Ejemplo:*

**Tenía \$ 200. Perdí los  $\frac{3}{4}$  y de lo que me quedó regalé los  $\frac{2}{5}$ . ¿Cuánto me quedó al final?**

*Resolución: Si la pregunta es lo que me quedó al final, es innecesario obtener lo que perdí sino directamente lo que me quedó, es decir si perdí los  $\frac{3}{4}$ , me queda el  $\frac{1}{4}$  de 200 que es 50, de esto si regalé los  $\frac{2}{5}$ , me quedan los  $\frac{3}{5}$  de 50 dando como resultado \$30.(Respuesta).*

*Se pueden presentar Fracción de fracción de fracción:*

***Ejemplo: Hallar los  $\frac{2}{5}$  de los  $\frac{3}{4}$  de los  $\frac{2}{3}$  de 1200.***

*Resolución: Simplemente se realiza la multiplicación simplificando si es*

$$\text{posible: } \frac{2}{5} * \frac{3}{4} * \frac{2}{3} * 1200 = 240$$

**Se proponen los siguientes ejercicios y problemas de práctica:**

- 1) En un salón hay 300 personas de las cuales los  $\frac{2}{5}$  son hombres. ¿Cuántas mujeres hay?
- 2) ¿Qué es más?. Los  $\frac{2}{3}$  de los  $\frac{3}{4}$  de los  $\frac{5}{9}$  de 360 ó los  $\frac{3}{7}$  de los  $\frac{2}{15}$  de los  $\frac{14}{3}$  de 300.
- 3) Tenía \$ 300. Gasté los  $\frac{2}{3}$  en comida. De lo que me quedó gasté los  $\frac{3}{4}$  en ropa. ¿Cuánto dinero me sobró al final?
- 4) En un examen de 20 preguntas los  $\frac{2}{5}$  son de opción múltiple. Los  $\frac{3}{10}$  de verdadero y falso y las demás son problemas de análisis. ¿Cuántas preguntas de análisis contiene el examen?
- 5) Pepito tenía 200 canicas. En un juego perdió los  $\frac{5}{8}$ . De las que le quedaron regaló a sus amigos los  $\frac{2}{5}$  a sus amigos. ¿Cuántas le quedaron al final?

**7.2.2.- Regla de tres simple directa:** Consiste en encontrar el cuarto término de un grupo donde se relacionan dos magnitudes. Para que un problema se resuelva mediante regla de

tres simple directa el sentido lógico debe indicarme que las dos variables suben o que las dos variables bajan. Casos de regla de tres simple directa son:

Obreros – cantidad de obra: ya que más obreros logran realizar mayor cantidad de obra.

Velocidad – distancia: Ya que a mayor velocidad que viaja un móvil, recorre mayor distancia.

Dinero – número de unidades compradas de un cierto artículo: Ya que con más dinero puedo adquirir mayor cantidad de unidades.

Para resolver un problema de regla de tres directa se colocan las cantidades de la siguiente manera:

A (-)	B (+)
C (+)	X

Se coloca un signo MÁS sobre la cantidad que se encuentra sobre la incógnita. En la columna donde se conocen las dos cantidades se coloca un MENOS ARRIBA y un MÁS ABAJO. Por lo tanto la fórmula quedaría así:

$$x = \frac{C * B}{A}$$

**Ejemplo: 5 obreros realizaron los 1/4 de una obra. ¿Qué parte de la obra realizarán 3 obreros?**

*Nota:* Para determinar si se trata de una regla de tres simple directa o inversa no se debe fijar en las cantidades sino únicamente en el sentido lógico.

*Razonamiento:* Mientras más obreros trabajen, realizarán mayor cantidad de obra por lo tanto se trata de una regla de tres simple directa.

*Resolución:*

OBREROS	CANTIDAD DE OBRA
---------	------------------

$$\begin{array}{cc} 5 (-) & 1/4 (+) \\ 3 (+) & x \end{array}$$

$$x = \frac{3 * \frac{1}{4}}{5}$$

Simplificando y resolviendo quedaría  $x=3/20$

*Respuesta:* Por lo tanto 3 obreros realizarán los 3/20 de la obra en el mismo tiempo.

**7.2.3.- Regla de tres simple inversa.**- Consiste en encontrar el cuarto término de un grupo donde se relacionan dos magnitudes. Para que un problema se resuelva mediante regla de tres simple inversa el sentido lógico debe indicarme que mientras una de las variables sube, la otra baja. Casos de regla de tres simple inversa son:

*Obreros – tiempo:* ya que más obreros logran realizar una obra en menor tiempo.

*Velocidad – tiempo:* Ya que a mayor velocidad que viaja un móvil, tarda menos tiempo en realizar un recorrido.

Para resolver un problema de regla de tres simple inversa se colocan las cantidades de la siguiente manera:

$$\begin{array}{cc} A (+) & B (+) \\ C (-) & X \end{array}$$

Se coloca un signo MÁS sobre la cantidad que se encuentra sobre la incógnita. En la columna donde se conocen las dos cantidades se coloca un MÁS ARRIBA y un MENOS ABAJO. Por lo tanto la fórmula quedaría así:

$$x = \frac{A * B}{C}$$

**Ejemplo: A 40 km/h un auto tarda 6 horas en realizar un viaje. ¿Cuándo tardará a 60 km/h?**

*Resolución:*

Km/h	horas
40 (+)	6 (+)
60 (-)	x

Como a mayor velocidad que viaje el auto, tardará menor tiempo, se trata de una regla de tres simple inversa. Por lo tanto los signos se colocan: Sobre la incógnita (+), en la columna de datos conocidos El signo MÁS se coloca arriba y el signo MENOS abajo. Y luego se multiplican los MÁS (numerador) y el MENOS (denominador).

$$x = \frac{40 * 6}{60}$$

$$x=4 \text{ horas}$$

*Respuesta:* Tardará 4 horas.

**7.2.4.- Regla de tres compuesta.-** La regla de tres compuesta es la unión de varias reglas de tres simples donde pueden ser todas directas, todas inversas o lo más común que es mezcladas entre directas e inversas. Para su resolución se debe identificar cada una y colocar los signos de acuerdo a lo mencionado anteriormente y para encontrar la respuesta se resolverá una fracción en la cual en el numerador irán las cantidades asignadas con el signo “+” y en el denominador las asignadas con el signo “-”.

**Ejemplo: 5 obreros realizaron los 2/3 de una obra en 6 días trabajando a razón de 8 horas diarias. ¿Cuántos días tardarán 4 obreros en realizar el resto de la obra trabajando a razón de 10 horas diarias?**

*Resolución:* El problema se trata de obreros, parte de la obra, días y horas diarias de trabajo. Por lo tanto hay 4 columnas en la regla de tres.

<i>OBREROS</i>	<i>PARTE</i>	<i>DÍAS</i>	<i>HORAS POR DÍA</i>
5 (+)	2/3 (-)	6 (+)	8 (+)
4 (-)	1/3 (+)	X	10 (-)

En el dato sobre la incógnita colocamos (+). Luego analizamos las siguientes reglas de tres simples:

- OBREROS – DÍAS*: Inversa ya que más obreros tardarán menos días en realizar la obra, por lo tanto el signo “+” irá arriba y el “-” abajo.
- PARTE DE LA OBRA – DÍAS*: Directa ya que para realizar mayor cantidad de obra se tardará más días, por lo tanto el signo “-” se coloca arriba y el signo “+” abajo.
- HORAS POR DÍA – DÍAS*.- Inversa ya que trabajando más horas por día el trabajo se termina en menos días, por lo tanto el signo “+” irá arriba y el “-” abajo.

Finalmente se realiza la multiplicación y división:

$$x = \frac{5 * 1/3 * 6 * 8}{4 * 2/3 * 10}$$

$$X = \frac{3}{4} \text{ días}$$

*Respuesta:* Por lo tanto tardarán los  $\frac{3}{4}$  de un día en realizar el resto de la obra.

**Se proponen los siguientes ejercicios de práctica:**

- A 40 km/h un auto tarda 5 horas en recorrer 60 km. ¿Cuánto tardará en recorrer 50 km a 60 km/h?
- 4 obreros realizaron los  $\frac{2}{5}$  de una obra en 8 días trabajando a razón de 6 horas diarias. ¿Cuánto tardarán 5 obreros en realizar el resto de la obra trabajando a razón de 9 horas diarias?

- 3) 20 máquinas imprimen 3000 hojas en 5 horas. ¿Cuánto tardarán 15 máquinas en imprimir 2000 hojas?
- 4) 5 gatos comen 5 ratones en 5 minutos. ¿Cuántos minutos tardará un gato en comer un ratón?
- 5) Por 2 docenas y media de naranjas pagué \$2. ¿Cuánto pagaré por media decena de naranjas?

### 7.2.5.- Problemas con porcentajes.-

Para resolver problemas con porcentajes hay que indicar que el total de elementos siempre representará el 100%.

Los problemas con porcentajes pueden resolverse utilizando la regla de tres.

*Ejemplos básicos:*

#### 1) **Hallar el 20% de 300.**

Para esto se plantea una regla de tres simple directa:

Número	Porcentaje
300	100
X	20

En este caso se trata de una regla de tres simple directa ya que mayor número representa mayor porcentaje:

$$x = \frac{300 * 20}{100}$$

$$x = 60$$

Respuesta: El 20% de 300 es 60

#### 2) **¿Qué número aumentado en su 30% da como resultado 156?**

En este caso 156 sería el 130%.

La regla de tres quedaría así:

Número	Porcentaje
156	13
X	100

$$x = \frac{156 \cdot 100}{130}$$

$$x = 120$$

Respuesta: El número que al aumentarle su 30% da como resultado 156 es 120.

**3) Hallar el 20% del 30% del 50% de 3000.**

Resolución: En este tipo de problemas es mejor plantear la resolución directa, más no las reglas de tres ya que se complicaría:

$$x = \frac{20}{100} * \frac{30}{100} * \frac{50}{100} * 3000$$

$$x = 90$$

**4) 5 obreros realizaron el 20% de una obra en 4 días. ¿En cuántos días 6 obreros realizarán el resto de la obra?**

Planteo: En este caso el resto de la obra sería lo que hace falta para completar el 100% de la obra es decir el 80%. La resolución se realizaría mediante una regla de tres compuesta y quedaría así:

Obreros	Porcentaje	días
5	20	4
6	80	x

Resolución:

Obreros – días: Regla de tres simple inversa ya que más obreros tardan menos días en realizar una obra.

Porcentaje (parte) – días: Regla de tres simple directa ya que más obra se realiza en más días

Los signos auxiliares quedarían así:

Obreros	Porcentaje	días
5(+)	20(-)	4(+)
6(-)	80(+)	x

$$x = \frac{5 \cdot 80 \cdot 4}{20 \cdot 6}$$

$$x = \frac{40}{3} \text{ días}$$

*Respuesta:* Tardarán  $40/3$  días.

**Se proponen los siguientes problemas:**

- 1) ¿Qué número disminuido en su 30% da como resultado 140?
- 2) ¿Qué número aumentado en su 40% da como resultado 700?
- 3) Hallar el 20% del 60% del 80% del 50% de 12000
- 4) Un artículo fue vendido a \$280. Si a este precio ya le aplicaron el IVA del 12%. ¿Cuál era el precio sin IVA?
- 5) Tenía 200. En un juego gané el 40% y de lo que reuní perdí el 40% en otro juego. ¿Cuánto me quedó al final?

### 7.2.6.- Razones y proporciones.-

*Razón:* Una razón es el cociente de dos cantidades.

$$a : b \quad \text{o también} \quad \frac{a}{b}$$

*Proporción:* Es la igualdad de dos razones.

$$a : b :: c : d$$

$$\text{ó también: } \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Lo anterior únicamente como definición.

Para resolver problemas mediante razones y proporciones es mejor realizarlo de la siguiente manera:

***Ejemplo:* Las edades de 3 hermanos están en una razón de 2:3:5. Si la suma de éstas da 60 años. ¿Cuál es la edad del menor?**

*Resolución:* En este caso es mejor plantear de la siguiente manera:

Hermano menor:  $2x$

Hermano mediano:  $3x$

Hermano mayor:  $5x$

La suma de todas las edades sería:  $2x+3x+5x=60$

$$10x=60$$

$$X=60/10$$

$$X=6 \text{ años}$$

*Respuesta:* Como el menor es  $2x$  sería:

$$2(6) = 12 \text{ años}$$

Por lo tanto la edad menor es 12 años

**Se proponen los siguientes ejercicios:**

- 1) Dos números están en una razón de 3:4. Si la diferencia de éstos es 45. Hallar los números.
- 2) Dos números están en razón de 3 a 2 y la suma de sus cuadrados es 208. Hallar los números.
- 3) Los números de canicas de Pepito, Juanito y Luisito están en razón de 2:4:5. Si entre todos tienen 330 canicas. ¿Cuántas canicas tiene cada uno?
- 4) Dos números están en una razón de 5:6. Si el mayor es 48. Hallar el menor.
- 5) Las edades de 4 hermanos están en razón de 2:3:4:5. Si la suma de éstas es 70 años. ¿Cuál es la edad del mayor?

**7.2.7.- Problemas con ecuaciones.-**

Para resolver problemas con ecuaciones es necesario primeramente aprender a expresar enunciados en lenguaje algebraico. Algunos ejemplos son:

- Un número:  $X$
- El doble de un número:  $2X$
- La mitad de un número:  $X/2$
- Un número aumentado en 5:  $X+5$
- Un número disminuido en 3:  $X-3$
- Dos números consecutivos: Primero:  $X$

Segundo:  $X+1$

Para plantear correctamente una ecuación es necesario leer detenidamente el problema teniendo cuidado con los signos de puntuación. En la resolución de problemas con ecuaciones son necesarios los siguientes pasos:

*Representación:* Significado de la(s) incógnitas

*Planteo:* Formular la ecuación (Condición del problema)

*Resolución:* Resolución del problema

*Respuesta:* Contestar la pregunta

Se plantean los siguientes ejemplos de muestra:

**Ejemplo #1: Hallar 3 números consecutivos cuya suma sea 246.**

*Representación:*

Primer número:  $x$

Segundo número:  $x+1$

Tercer número:  $x+2$

*Planteo:* El problema expresa que la suma sea 246. Por lo tanto quedaría:

$$X+x+1+x+2=246$$

*Resolución:*  $3x+3=246$

$$3x=243$$

$$X=243/3$$

$$X=81$$

*Respuesta:* Por lo tanto los números son 81, 82 y 83.

**Ejemplo #2: Entre Pedro, Juan y Luis tienen \$ 170. Juan tiene \$50 menos que Pedro y Luis tiene el doble de dinero que Juan. ¿Cuánto tiene cada uno?**

*Representación:*

Dinero de Pedro: X

Dinero de Juan: X-50

Dinero Luis: 2(X-50)

*Planteo:*  $X+X-50+2(X-50)=170$

*Resolución:*  $X+X-50+2X-100=170$

$$4X-150=170$$

$$4X=150+170$$

$$4X=320$$

$$X=320/4$$

$$X=80$$

*Respuesta:*

Dinero de Pedro: \$80

Dinero de Juan:  $80-50=\$30$

Dinero de Luis:  $2(30)=\$60$

### **7.2.8. Problemas de edades con ecuaciones**

Para este tipo de problemas es necesario realizar un cuadro de edades *antes-actual-después* según el caso.

**Ejemplo:** La edad de un padre es el cuádruplo de la de su hijo y dentro de 20 años será el doble. Hallar las edades actuales de cada uno.

*Representación:*

Tabla 24: Representación de un problema sobre edades

	Actual	Después
Padre	$4x$	$4x+20$
Hijo	$x$	$x+20$

Fuente: Pantoja

*Planteo:*

En este caso el planteo se debe realizar con los datos del “*después*”

$$\text{Padre} = 2\text{Hijo}$$

$$4x+20=2(x+20)$$

*Resolución:* Resolver la ecuación:

$$4x+20=2x+40$$

$$4x-2x=40-20$$

$$2x=20$$

$$X=20/2$$

$$X=10$$

*Respuesta:* Reemplazamos el valor encontrado en la columna “ACTUAL” ya que el problema pide las edades actuales de cada uno:

$$\text{Edad del padre: } 4x=4(10)=40 \text{ años}$$

$$\text{Edad del hijo: } x=10 \text{ años}$$

**Se proponen los siguientes ejercicios para desarrollar:**

- 1) Hallar tres números tales que el segundo sea 6 unidades mayor que el primero, el tercero sea el doble del segundo y la suma de los tres de cómo resultado 90.
- 2) La edad de un padre es 7 veces la de su hijo y dentro de 10 años será el triple. Hallar las edades actuales de cada uno.
- 3) La longitud de un rectángulo es 15 m más grande que su ancho. Si el perímetro es 110 m. Hallar las dimensiones. (largo y ancho)
- 4) Hace 5 años la edad de un padre era el cuádruplo de la de su hijo y dentro de 15 años será el doble. Hallar las edades actuales de cada uno.
- 5) Pepito tiene 7 veces el dinero de Juanito. Si Pepito diese \$50 a Juanito, éste último tendría la tercera parte del dinero de Pepito. ¿Cuánto dinero tiene cada uno?

***7.3. Efectividad del programa***

Se realizó una prueba de razonamiento lógico antes y otra similar (no la misma) después del programa.

La prueba de razonamiento lógico consta de los tópicos abordados:

*En cuanto a razonamiento lógico contiene:*

- 1 problema de fracciones
- 1 problema de ecuaciones
- 1 problema de razones y proporciones
- 1 problema de porcentajes
- 1 problema de regla de tres

En cuanto a razonamiento abstracto contiene:

- 1 ejercicio de series numéricas
- 1 ejercicio de series gráficas
- 1 ejercicio de analogía de figuras
- 1 ejercicio de matrices numéricas
- 1 ejercicio de matrices gráficas

### 7.3.1.- Resultados de la prueba de razonamiento

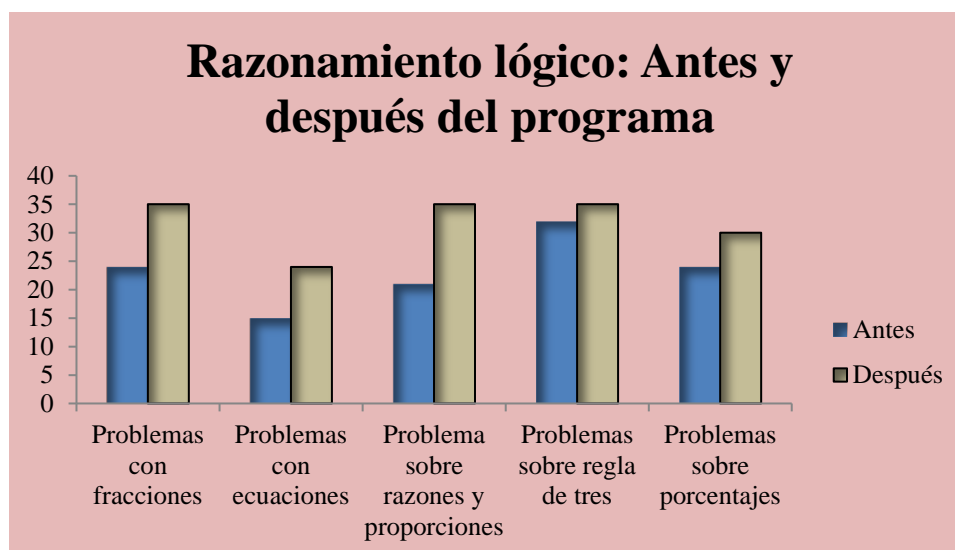
Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 25: Comparación del nivel de razonamiento lógico de los estudiantes antes y después del programa**

Universo: 50 estudiantes		
Razonamiento lógico:		
<i>Respuestas correctas</i>	<i>Antes</i>	<i>Después</i>
Problemas con fracciones	24	35
Problemas con ecuaciones	15	24
Problema sobre razones y proporciones	21	35
Problemas sobre regla de tres	32	35
Problemas sobre porcentajes	24	30
Razonamiento abstracto:		
<i>Respuestas correctas</i>	<i>Antes</i>	<i>Después</i>
Series numéricas	21	32
Series gráficas	13	32
Analogía entre figuras	32	21
Matrices numéricas	31	32
Matrices gráficas	32	35

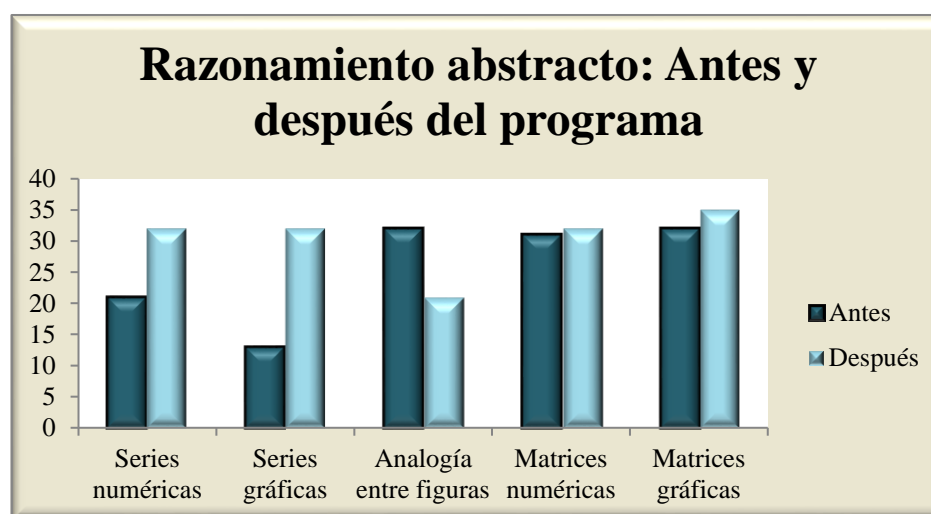
Fuente: Pantoja

**Ilustración 29: Análisis comparativo del nivel de razonamiento lógico antes y después del programa de capacitación**



Fuente: Pantoja

**Ilustración 30: Análisis comparativo del nivel de razonamiento abstracto antes y después del programa de capacitación**



Fuente: Pantoja

*Análisis e interpretación:*

Definitivamente la aplicación de técnicas adecuadas para el proceso de enseñanza – aprendizaje influyen notablemente en el razonamiento lógico de los estudiantes. Al haber aplicado las estrategias planteadas en la presente guía, los resultados muestran que se mejora el nivel de razonamiento de los estudiantes. Aunque en ciertas áreas no hubo una mejora

destacada como en el caso de la resolución de problemas sobre regla de tres y en matrices gráficas, además en el caso de razonamiento abstracto en analogía entre figuras hubo una disminución del nivel de razonamiento, de manera global hubo mejoría en todas las áreas planteadas. Esta situación se observa en las ilustraciones # 29 y # 30.

### **7.3.2.- Aplicación de la prueba $t_{student}$ para la diferencia por parejas para confirmar la efectividad del programa**

Se investigó a una población de 50 estudiantes de la Unidad educativa “SURCOS” para determinar su nivel de razonamiento lógico y así determinar si las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes en la enseñanza de Matemáticas promueven el razonamiento lógico.

**Problema:** *¿Cómo inciden las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes de Matemáticas en el desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes de la Unidad Educativa “SURCOS” durante el periodo lectivo 2016-2017?*

**Objetivo:** Determinar la incidencia de las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes de Matemáticas en el desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes de la Unidad Educativa “SURCOS” durante el periodo lectivo 2016 – 2017.

**Hipótesis:** Las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes de Matemáticas inciden en el desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes de la Unidad Educativa “SURCOS” durante el periodo lectivo 2016 – 2017.

**Modelo lógico:** Verificación de Hipótesis:

Ho: Las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes de Matemáticas no inciden en el desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes de la Unidad Educativa “SURCOS”

Ha: Las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes de Matemáticas si inciden en el desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes de la Unidad Educativa “SURCOS”

**Modelo matemático:**

$$H_0: \mu_d = D_0$$

$$H_1: \mu_d \neq D_0$$

n= 10 (categorías)

$$\alpha = 0,05$$

$$Z = t_{student}$$

**Modelo Estadístico:**

$$t_{obs} = \frac{\bar{d}}{s_d / \sqrt{n}}$$

Nivel de significancia:  $\alpha=0,05$

95% de confiabilidad

Zona de rechazo de la hipótesis nula

Grados de libertad (gl)=n-1

$$gl=10-1$$

$$gl=9$$

**Regla de decisión:**

$$R (H_0) \text{ si } t_{obs} < -t_{\alpha/2(n-1)} \quad \text{o} \quad t_{obs} > t_{\alpha/2(n-1)}$$

$$t_{\alpha/2;gl} = t_{0,025;9} = 2,262$$

Resultados de la prueba de razonamiento lógico (antes y después del programa):

Tabla 26: Calificaciones (sobre 50 puntos) de la prueba de razonamiento lógico antes y después del programa

	Respuestas correctas		
	Antes	Después	Diferencia
Problemas con fracciones	24	35	11
Problemas con ecuaciones	15	24	9
Razones y proporciones	21	35	14
Regla de tres	32	35	3
Problemas con porcentajes	24	30	6
Serie numéricas	21	32	11
Serie gráficas	13	32	19
Analogías entre figuras	32	21	-11
Matrices numéricas	31	32	1
Matrices gráficas	32	35	3
TOTAL			66
Desviación estándar de las diferencias	s:		8,30

Fuente: Pantoja

$$\bar{d} = \frac{66}{10} = 6,6$$

$$H_0: \mu_d = 0$$

$$H_1: \mu_d \neq 0$$

Estadístico de prueba:

$$t_{obs} = \frac{\bar{d}}{s_d / \sqrt{n}} = \frac{6,6}{8,3 / \sqrt{10}} = 2,51$$

Decisión:

Con 9 grados de libertad y confiabilidad del 95%, siendo  $t_{obs} = 2,51$ , este valor cae en la zona de rechazo de la hipótesis nula por ser mayor a  $t_{crítica} = 2,26$ .

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y la decisión queda de la siguiente manera:

En un contraste unilateral con 9 grados de libertad y con un 95% de confiabilidad, siendo  $t_{obs} = 2,51$  este valor cae en la zona de rechazo de la hipótesis nula por ser

superior a  $t_{crítica} = 2,26$ , por lo tanto se la acepta y la decisión quedó de la siguiente manera:

*Las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes de Matemáticas si inciden en el desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes de la Unidad Educativa “SURCOS” en el periodo 2016-2017.*

El trabajo de investigación demostró que las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes en Matemáticas si inciden en el desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes de EGBS de la unidad educativa Surcos de la ciudad de Quito. Por lo tanto es importante tomar en cuenta las recomendaciones presentadas en la presenta guía y aplicarlas en el momento de impartir el conocimiento. Una correcta aplicación de las mismas dará como resultado estudiantes con un buen nivel de razonamiento lógico.

## **CAPÍTULO 4: Conclusiones y recomendaciones**

### **4.1.- Conclusiones:**

- El conocimiento de las estrategias metodológicas y razonamiento lógico por parte de los docentes permite mejorar las técnicas de enseñanza y consecuentemente el nivel de aprendizaje de Matemáticas de los estudiantes de EGBS.
- El diagnóstico de las estrategias metodológicas utilizadas por los docentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas es fundamental para determinar el camino adecuado en este proceso y así lograr tanto aprendizajes significativos como un adecuado nivel de razonamiento lógico de los estudiantes.
- Las estrategias metodológicas propuestas por diferentes autores pueden combinarse tomando lo mejor de cada una y de esta manera obtener resultados positivos en cuanto al razonamiento y aprendizaje de los estudiantes.
- La preparación del docente en cuanto al conocimiento y aplicación de estrategias metodológicas es fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Un docente capacitado logrará resultados óptimos tanto en el nivel de conocimiento como de razonamiento de los estudiantes.

- En el proceso de enseñanza – aprendizaje es necesaria la participación de docentes, autoridades y padres de familia y obviamente estudiantes para conseguir resultados positivos.
  
- La capacitación del docente es fundamental ya que es él quien debe establecer que actividades son ideales para el mejoramiento del razonamiento lógico de sus estudiantes, el conocimiento del grupo, sus características y situaciones particulares ayudan a conseguir los resultados deseados.
  
- Es responsabilidad de los docentes en especial de ciencias exactas como Matemáticas involucrar en todas sus actividades un adecuado grado de razonamiento lógico para convertirlo en un hábito permanente.
  
- La metodología para impartir clases es fundamental si se desea conseguir un buen nivel de aprendizaje de los estudiantes. Es necesario por lo tanto que a nivel de educación básica superior los profesores posean título de docencia.

#### 4.2.- Recomendaciones

- En cuanto al proceso de enseñanza aprendizaje es importante que el docente tome en cuenta que éste debe darse en dos sentidos, es decir con la participación activa de los estudiantes evitando que se convierta en un monólogo por parte del mismo.
- Para el aprendizaje de un nuevo tema, el docente debe establecer claramente los requisitos, es fundamental que los estudiantes tengan noción sobre él mismo; la investigación previa es fundamental, además partir de una situación conocida por los estudiantes facilita el aprendizaje.
- Para verificar el aprendizaje de los estudiantes, el docente debe realizar evaluaciones periódicas y estructuradas de manera adecuada y así tomar correctivos si fuese necesario.
- En ciencias exactas como la Matemática es fundamental la ejercitación; es necesario por tanto el trabajo en clase y en casa para reforzar lo aprendido y así lograr agilidad en la solución de situaciones. En el refuerzo no se debe descuidar la parte mecánica, la comprensión, la creatividad y el razonamiento y si es posible la parte experimental. El aprendizaje práctico es más provechoso que el teórico.
- El aprendizaje por descubrimiento es importante para los estudiantes. En la medida de lo posible el docente debe hacer que los conocimientos sean descubiertos por ellos.

- Es importante que el docente conozca sobre los diferentes estilos de aprendizaje para que pueda determinar cuál se adapta de mejor manera al grupo.
- El docente debe ser consciente que ningún ser humano es igual a otro y por lo tanto los estudiantes tardan distintos tiempos en comprender una situación. Por esta razón debe establecer tiempos promedios adecuados para cada actividad y así evitar el desinterés de algunos estudiantes.
- Con respecto al razonamiento lógico, éste se lo va adquiriendo desde la infancia, es por esta razón que no solo en las ciencias exactas sino en todos los campos se deben desarrollar actividades que involucren razonamiento, críticas, relaciones y agilidad mental.
- El uso de estrategias para la solución de problemas es fundamental en Matemáticas. Gracias a éstas se puede lograr un desarrollo ordenado y óptimo del aprendizaje. El establecer semejanzas con otros problemas, la aplicación correcta de reglas, elegir una notación adecuada, simbolizar correctamente las variables, realizar diagramas y gráficos así como considerar casos particulares facilitan la solución de situaciones complejas.
- El docente debe impulsar en los estudiantes el hecho de que si un problema es demasiado complejo, puede optar por trabajar por ensayo, por error o por reducción al absurdo para descartar posibles soluciones. En algunos casos es

importante trabajar hacia atrás, por ello debe preparar a los estudiantes en la solución de situaciones en las cuales se parta desde el final y se pida encontrar las condiciones iniciales.

- Para la resolución de problemas es necesario primeramente la comprensión del mismo. El docente debe trabajar en este punto, enseñando a los estudiantes a leer el problema realizando pausas donde sea necesario, interpretar datos, determinar incógnitas, aprovechar simetrías especialmente en problemas que tengan que ver con reflexión de objetos, geometría o trigonometría, elaborar un plan de solución, para saber de dónde se parte y a dónde se desea llegar.
  
- Es necesario fomentar en los estudiantes la reflexión sobre la resolución de un problema para establecer si es o no coherente, la redacción del proceso desarrollado y la verificación.

### 4.3.- Referencias bibliográficas

- Campos, J. (2006). *Introducción a la Teoría de Aprendizaje*. Recuperado el 10 de diciembre de 2016 de [http://files.uladech.edu.pe/docente/41916979/PS APRENDIZAJE/sesion 8/lectura\\_gagne.pdf](http://files.uladech.edu.pe/docente/41916979/PS_APRENDIZAJE/sesion_8/lectura_gagne.pdf)
- Godoy, J. (2011). *Resumen de la Teoría del desarrollo de Robert Gagné*. Recuperado el 20 de diciembre de 2016 de <https://es.slideshare.net/GeorginaGodoy/teora-de-robert-gagne>
- Feliz, E (2011). *Tipos de aprendizajes según Gagné*. Recuperado el 1 de enero de 2017 de <https://es.slideshare.net/evasoyfeliz/gagn-tipos-de-aprendizaje>
- Quezada, C. (s.f.). *Las inteligencias múltiples de Howard Gardner*. Recuperado el 09 de septiembre de 2016 de <http://www.cepi.us/doctorado/didactica/03%20LAS%20INTELIGENCIAS%20MULTIPLES.pdf>
- Flores, P. (1998). *Aprendizaje en Matemáticas*. Recuperado el 20 de diciembre de 2016 de <http://www.ugr.es/~pflores/textos/CLASES/CAP/APRENDI.pdf>
- Cando, R. (2013). *Influencia de las Prácticas Pedagógicas de los docentes de Matemática en el rendimiento académico de los estudiantes* (Tesis de Maestría). Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador. Recuperado el 27 de diciembre del 2017 de [www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2568/1/T-UCE-0010-383.pdf](http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2568/1/T-UCE-0010-383.pdf)
- Monge, J. (2014). *Estrategias participativas para el desarrollo del razonamiento lógico, en el aprendizaje de Matemática de los alumnos de quinto, sexto, séptimo y octavo años de Educación Básica de la Unidad Educativa "Antares", de la parroquia de Alangasí, del cantón Quito, en el año lectivo 2012-2013* (Tesis de Licenciatura). Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga-Ecuador. Recuperado el 27 de diciembre del 2016 de <http://www.utc.edu.ec/bitstream/27000/1919/1/T-UTC-1795.pdf>
- Cárdenas, H. (2015). *El Razonamiento Lógico Matemático en los estudiantes del séptimo grado de la escuela "Manuela Cañizares" cantón Salinas, 2014 – 2015*. Ciencias Pedagógicas e Innovación. Recuperado el 27 de diciembre del 2016 de [http://www.upse.edu.ec/rcpi/images/2015/Junio\\_2015.pdf](http://www.upse.edu.ec/rcpi/images/2015/Junio_2015.pdf)
- Unesco. (2010). *Datos mundiales de educación*. Recuperado el 29 de diciembre del 2016 de [http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/Publications/WDE/2010/pdf-versions/Ecuador.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/WDE/2010/pdf-versions/Ecuador.pdf)

- Salgado, A (2010). *La observación*. Recuperado el 20 de diciembre de 2016 de <http://www.salgadoanoni.cl/wordpressjs/wp-content/uploads/2010/03/la-observacion.pdf>
- Pérez, F (2008). *Consejos para resolver problemas matemáticos*. Recuperado el 20 de diciembre de 2016 de [http://www.ugr.es/~fjperez/resolver\\_problemas.html](http://www.ugr.es/~fjperez/resolver_problemas.html)
- Marroquín, R (2012). *Diseño y Elaboración de Instrumentos de Investigación*. Recuperado el 20 de diciembre de 2016 de <http://www.une.edu.pe/Sesion05-Disenoyelaboraciondeinstrumentosdeinvestigacion.pdf>
- Acevedo, J & Oliva, J (1995). *Validación y aplicaciones de un test de razonamiento Lógico*. Recuperado el 09 de septiembre de 2016 de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2161437.pdf>
- Amestoy, A (2014), Sistema Nacional de Nivelación y Admisión. *Desarrollo del pensamiento*. Recuperado el 09 de septiembre de 2016 de <http://es.slideshare.net/factory/desarrollo-del-pensamiento-27467822>
- Vallejo, G. (s.f.). *Evaluación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal en estudiantes de décimo año de educación básica*. Ecuador. Recuperado el 25 de agosto de 2016 de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6769/1/Tesis%20Vallejo%20Villacis%20Guillermo%20G>
- Universidad Simón Bolívar (23 de diciembre del 2002). *La educación ecuatoriana. Propuestas de la mesa de educación*. Recuperado el 25 de agosto de 2016 de <http://www.filo.uba.ar/contenidos/carreras/educa/catedras/educacion1/sitio/Ecuador.htm>
- Ministerio de Educación del Ecuador (2008). *Resultados de las Pruebas Censales Ser Ecuador (2008)*. Recuperado el 25 de enero de 2016 de <http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/384.pdf>
- Martínez, G.(2010) "Representaciones Sociales que poseen estudiantes de nivel medio superior acerca del aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas". Recuperado el 25 de enero de 2016 de [https://www.researchgate.net/publication/262496079\\_Representaciones\\_sociales\\_que\\_poseen\\_estudiantes\\_de\\_nivel\\_medio\\_superior\\_acerca\\_del\\_aprendizaje\\_y\\_ensenanza\\_de\\_las\\_Matematicas](https://www.researchgate.net/publication/262496079_Representaciones_sociales_que_poseen_estudiantes_de_nivel_medio_superior_acerca_del_aprendizaje_y_ensenanza_de_las_Matematicas)
- Moreira, M. (2005). *Aprendizaje Significativo: Un Concepto Subyacente*. Recuperado el 25 de enero de 2016 de <http://www.redalyc.org/pdf/771/77100606.pdf>

Ávila, A. (2001), *Los profesores y sus representaciones sobre la reforma a las Matemáticas*. Perfiles Educativos, vol. 23, núm. 93, pp. 59–86. Recuperado el 25 de enero de 2016 de <http://www.redalyc.org/pdf/132/13209305.pdf>

Cofre, A. & Tapia L. (2003). *Como Desarrollar El Razonamiento Lógico Matemático*. Recuperado el 27 de enero de 2016 de <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=B10Wh4VCqWsC&oi=fnd&pg=PA15&dq=Razonamiento+l%C3%B3gico&ots=14EOawltYE&sig=GPY8t2yEjv8NPQulzaGohglb8dM#v=onepage&q=Razonamiento%20l%C3%B3gico&f=false>

Fernández, C (2008). *Estudio del razonamiento lógico matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples*. Recuperado el 28 de enero de 2016 de: [http://www.um.es/analesps/v24/v24\\_2/05-24\\_2.pdf](http://www.um.es/analesps/v24/v24_2/05-24_2.pdf)

Rodríguez, C (2013). *Pensamiento Matemático. 10 estrategias para su desarrollo* Recuperado el 28 de enero del 2016 de <https://www.educapeques.com/escuela-de-padres/pensamiento-matematico.html>

## ANEXOS

## Anexo 1: Sistema de operacionalización de variables

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS					
CONCEPTO	DIMENSIONES	SUB-DIMENSIONES	CATEGORÍAS	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Son poderosas herramientas que ayudan al docente a enseñar de manera eficaz, creativa y sistemática. Son ayudas que el docente brinda al alumno para la construcción del conocimiento ya que fomentan la reflexión y el análisis. Gracias a éstas el estudiante encuentra sentido a la resolución de problemas, está satisfecho de los pasos que está	OBJETIVOS CLAROS	Establece claramente que es lo que el estudiante debe aprender	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXCELENTE</li> <li>• MUY BUENO</li> <li>• BUENO</li> <li>• REGULAR</li> <li>• MALO</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
	NOCIONES SOBRE EL TEMA	Reconoce cuales son las experiencias previas sobre el nuevo aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXCELENTE</li> <li>• MUY BUENO</li> <li>• BUENO</li> <li>• REGULAR</li> <li>• MALO</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
	REQUISITOS PARA EL NUEVO TEMA	Establece claramente los requisitos para el nuevo tema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXCELENTE</li> <li>• MUY BUENO</li> <li>• BUENO</li> <li>• REGULAR</li> <li>• MALO</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
	APLICACIONES CLARAS	Indica con claridad la utilidad de lo que se está aprendiendo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXCELENTE</li> <li>• MUY BUENO</li> <li>• BUENO</li> <li>• REGULAR</li> <li>• MALO</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
	METODOLOGÍA ADAPTADA AL MEDIO	Utiliza métodos que se ajustan a los estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXCELENTE</li> <li>• MUY BUENO</li> <li>• BUENO</li> <li>• REGULAR</li> <li>• MALO</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
	EVALUACIÓN ADECUADA Y CONSTANTE	Elabora un programa de evaluación continua ( nivel que queremos que el estudiante logre)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXCELENTE</li> <li>• MUY BUENO</li> <li>• BUENO</li> <li>• REGULAR</li> <li>• MALO</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
		Elabora evaluaciones que cumplan con los objetivos propuestos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXCELENTE</li> <li>• MUY BUENO</li> <li>• BUENO</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO

realizando y logra realizar una interpretación adecuada del mismo.			<ul style="list-style-type: none"> <li>• REGULAR</li> <li>• MALO</li> </ul>		
	CORRECTIVO S A TIEMPO	Si los resultados no son los esperados, determina lo que sucede y toma medidas adecuadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXCELENTE</li> <li>• MUY BUENO</li> <li>• BUENO</li> <li>• REGULAR</li> <li>• MALO</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
	EJERCITACIÓN ADECUADA Y NECESARIA	Fortalece lo mecánico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXCELENTE</li> <li>• MUY BUENO</li> <li>• BUENO</li> <li>• REGULAR</li> <li>• MALO</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
		Fortalece la comprensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXCELENTE</li> <li>• MUY BUENO</li> <li>• BUENO</li> <li>• REGULAR</li> <li>• MALO</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
Fortalece la creatividad		<ul style="list-style-type: none"> <li>• EXCELENTE</li> <li>• MUY BUENO</li> <li>• BUENO</li> <li>• REGULAR</li> <li>• MALO</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO	

VARIABLE INDEPENDIENTE: EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS

CONCEPTO	DIMENSIONES	SUB-DIMENSIONES	CATEGORÍAS	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Según el enfoque cognitivo es alterar las estructuras mentales y que puede que el aprendizaje no tenga una manifestación externa directa	EXPERIENCIAS CONCRETAS	El aprendizaje se da mediante experiencias concretas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siempre</li> <li>• Casi siempre</li> <li>• A veces</li> <li>• Nunca</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
	INICIO ADECUADO Y ESTABLECIDO	El aprendizaje parte de una situación significativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siempre</li> <li>• Casi siempre</li> <li>• A veces</li> <li>• Nunca</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
	ABSTRACCIÓN	El aprendiz incorpora el concepto a su estructura mental mediante un proceso de abstracción que requiere modelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siempre</li> <li>• Casi siempre</li> <li>• A veces</li> <li>• Nunca</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO

	APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO	El estudiante realiza generalizaciones por su cuenta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siempre</li> <li>• Casi siempre</li> <li>• A veces</li> <li>• Nunca</li> </ul>	TEST DE VERIFICAC IÓN	CUESTIONA RIO
	DIVERSIDAD DE APRENDIZAJE	a) Por Conversaciones (social) b) Por Dependencia del campo (concepto) c) Por Independencia del campo (genérico) d) Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Social</li> <li>• Concepto</li> <li>• Genérico</li> <li>• Ninguno</li> </ul>	TEST DE VERIFICAC IÓN	CUESTIONA RIO
	Tiempo destinado	Los estudiantes elaboran la misma actividad pero en intervalos de tiempo distintos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corto</li> <li>• Moderado</li> <li>• Alto</li> <li>• Muy alto</li> </ul>	TEST DE VERIFICAC IÓN	CUESTIONA RIO
VARIABLE DEPENDIENTE: RAZONAMIENTO LÓGICO					
CONCEPTO	DIMENSIONES	SUB-DIMENSIONES	CATEGOR ÍAS	TÉCNICA	INSTRUMEN TO
Es la capacidad de razonar y pensar analíticament e, que permite resolver problemas de la vida real	CAPACIDAD DE ANÁLISIS	INTERPRETA-RAZONA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	TEST DE VERIFICAC IÓN	CUESTIONA RIO
		HACE CRÍTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	TEST DE VERIFICAC IÓN	CUESTIONA RIO
		RELACIONA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	TEST DE VERIFICAC IÓN	CUESTIONA RIO
		DEMUESTRA AGILIDAD MENTAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	TEST DE VERIFICAC IÓN	CUESTIONA RIO
	USO DE ESTRATEGIAS PARA RESOLVER PROBLEMAS	HACE SEMEJANZAS CON OTROS PROBLEMAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	TEST DE VERIFICAC IÓN	CUESTIONA RIO
		REDUCE LO COMPLICADO A LO SIMPLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	TEST DE VERIFICAC IÓN	CUESTIONA RIO

		CONSIDERA CASOS PARTICULARES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
		ELABORA DIAGRAMAS/GRÁFICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	OBSERVACIÓN DIRECTA	LISTA DE COTEJO
		ESTUDIA TODOS LOS CASOS POSIBLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
		ELIGE UNA NOTACIÓN ADECUADA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
		INCORPORA ALGO ADICIONAL CUANDO SE REQUIERE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	OBSERVACIÓN DIRECTA	LISTA DE COTEJO
		PROCEDE POR ENSAYO O ERROR CUANDO SE REQUIERE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	OBSERVACIÓN DIRECTA	LISTA DE COTEJO
		TRABAJA HACIA ATRÁS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
		UTILIZA ADECUADAMENTE EL RAZONAMIENTO INDIRECTO (REDUCCIÓN AL ABSURDO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO
		APROVECHA LA SIMETRÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	OBSERVACIÓN DIRECTA	LISTA DE COTEJO
	SIGUE ADECUADAMENTE LAS ETAPAS DE	COMPRENDE EL PROBLEMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto</li> <li>• Medio</li> <li>• Bajo</li> <li>• Muy bajo</li> </ul>	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO ESTRUCTURADO

	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	ELABORA UN PLAN DE SOLUCIÓN	• Alto • Medio • Bajo • Muy bajo	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO ESTRUCTURADO
		LLEVA ADELANTE EL PLAN ELABORADO	• Alto • Medio • Bajo • Muy bajo	OBSERVACIÓN DIRECTA	FICHA DE COTEJO
		REFLEXIONA SOBRE EL PROCESO	• Alto • Medio • Bajo • Muy bajo	OBSERVACIÓN DIRECTA	LISTA DE COTEJO
		REDACTA EL PROCESO DE SOLUCIÓN	• Alto • Medio • Bajo • Muy bajo	TEST DE VERIFICACIÓN	CUESTIONARIO ESTRUCTURADO

**Anexo 2: Encuesta sobre estrategias metodológicas utilizadas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas en EGBS (DOCENTES)**

INSTRUCCIONES: Por favor, lea con atención y marque la opción que considera responde a cada propuesta

- 1) ¿Cree que la manera como usted explica cada tema llama la atención de los estudiantes y los motiva?
- 2) ¿Entrega una información clara sobre los resultados que espera del proceso de enseñanza – aprendizaje?
- 3) ¿Establece claramente los requisitos para el nuevo tema y realiza actividades para impulsar el recuerdo de puntos importantes?
- 4) ¿Explica de manera clara los conceptos de lo que se está aprendiendo?
- 5) ¿Utiliza métodos que se ajustan a los estudiantes?

- 6) ¿Utiliza técnicas que impulsan a los estudiantes a encontrar la solución a la situación planteada?
- 7) ¿Utiliza la retroalimentación para asegurarse que el tema está entendido?
- 8) ¿Fortalece lo aprendido mediante actividades estratégicas?
- 9) ¿Utiliza técnicas y tips para facilitar en los estudiantes el recuerdo de lo aprendido?
- 10) ¿Fortalece la creatividad y comprueba lo aprendido por los estudiantes mediante test de evaluación adecuados?

**Anexo 3: Encuesta sobre estrategias metodológicas (estudiantes)**

INSTRUCCIONES: Por favor, lea con atención y marque la opción que considera responde a cada propuesta

- 1) La manera como el docente explica cada tema llama la atención de los estudiantes y los motiva:
- 2) El docente da información clara sobre los resultados que espera del proceso
- 3) El docente establece claramente los requisitos para el nuevo tema y realiza actividades para impulsar el recuerdo de puntos importantes
- 4) El docente explica de manera clara los conceptos de lo que se está aprendiendo
- 5) El docente utiliza métodos que se ajustan a los estudiantes
- 6) El docente utiliza técnicas que impulsan a los estudiantes a encontrar la solución a la situación planteada
- 7) El docente utiliza la retroalimentación para asegurarse que el tema está aprendido
- 8) El docente fortalece lo aprendido mediante actividades estratégicas
- 9) El docente utiliza técnicas y tips para facilitar el recuerdo de lo aprendido
- 10) El docente fortalece la creatividad y comprueba lo aprendido por los estudiantes mediante test de evaluación adecuados.

**Anexo 4: Encuesta sobre tipos de aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas en EGBS (ESTUDIANTES)**

**INSTRUCCIONES: Por favor, lea con atención y marque la opción que considera responde a cada propuesta**

- 1) ¿Asocia usted situaciones cotidianas con conceptos aprendidos en Matemáticas?
- 2) ¿Da usted respuestas precisas a preguntas o situaciones que plantea el docente durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas?
- 3) ¿Relaciona con facilidad los nuevos conocimientos con conocimientos anteriores?
- 4) ¿Logra relacionar conocimientos nuevos con anteriores sin necesidad de que el profesor realice ejemplos o le recuerde?
- 5) ¿El llamar por su nombre a cada estudiante para hacerlo participar mejora el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas?
- 6) ¿Cree que es importante memorizar conceptos para mejorar el aprendizaje de Matemáticas?
- 7) ¿Cree que es importante el conocimiento y aplicación de leyes, enunciados y principios durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas?
- 8) ¿Cree que es importante la resolución de problemas para que se consiga un buen aprendizaje de Matemáticas?

**Anexo 5: Encuesta sobre tipos de aprendizajes utilizados en el proceso de enseñanza - aprendizaje de Matemáticas en EGBS (DOCENTES)**

**INSTRUCCIONES: Por favor, lea con atención y marque la opción que considera responde a cada propuesta:**

- 1) ¿Cree usted que los estudiantes asocian situaciones cotidianas con conceptos aprendidos en Matemáticas?
- 2) ¿Cree usted que los estudiantes dan respuestas precisas a preguntas o situaciones que plantea el docente durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas?
- 3) ¿Cree que los estudiantes recuerdan con facilidad los conocimientos anteriores?
- 4) ¿Cree que los estudiantes logran relacionar conocimientos nuevos con anteriores sin necesidad de que el profesor realice ejemplos o les recuerde?
- 5) ¿Cree que el llamar por su nombre a cada estudiante para hacerlo participar mejora el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas?
- 6) ¿Cree que es importante memorizar conceptos para mejorar el aprendizaje de Matemáticas?
- 7) ¿Cree que es importante el conocimiento y aplicación de leyes, enunciados y principios durante el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemáticas?
- 8) ¿Cree que es importante la resolución de problemas para que se consiga un buen aprendizaje de Matemáticas?

Siempre    frecuentemente    a veces    nunca

**Anexo 6: Encuesta sobre capacidades aprendidas durante el proceso de enseñanza - aprendizaje de matemáticas en EGBS (ESTUDIANTES)**

**INSTRUCCIONES: Por favor, lea con atención y marque la opción que considera responde a cada propuesta**

- 1) ¿Cómo considera que es su agilidad para resolver operaciones básicas: sumas, restas, multiplicaciones, divisiones?
- 2) ¿Cómo considera que es su facilidad para interpretar información dada verbalmente?
- 3) ¿Cómo considera que es su capacidad de interpretación de información con símbolos y signos matemáticos?
- 4) ¿Cómo considera que es su facilidad para lograr mantener la atención y memorizar?
- 5) ¿Cómo considera que es su actitud ante un resultado adverso?
  - a) Excelente, ya que busca la manera de recuperar
  - b) Buena, ya que tiene cuidado de no cometer el mismo errores pero no recupera
  - c) Regular, ya que a veces recupera y a veces no.
  - d) Deficiente ya que le da igual los buenos o malos resultados y nunca recupera

EXCELENTE BUENA REGULAR DEFICIENTE

**Anexo 7: Encuesta sobre Capacidades aprendidas durante el proceso de enseñanza - aprendizaje de Matemáticas en EGBS (DOCENTES)**

**INSTRUCCIONES:** Por favor, lea con atención y marque la opción que considera responde a cada propuesta

- 1) ¿Cómo considera la agilidad de los estudiantes para resolver operaciones básicas: sumas, restas, multiplicaciones, divisiones?
- 2) ¿Cómo considera la facilidad que poseen los estudiantes para interpretar información matemática dada verbalmente?
- 3) ¿Cómo considera la capacidad que tienen los estudiantes para interpretar información dada mediante símbolos y signos matemáticos?
- 4) ¿Cómo considera la facilidad que tienen los estudiantes para lograr mantener la atención y memorizar?
- 5) ¿Cómo considera la actitud que tienen los estudiantes ante un resultado adverso?
  - e) Excelente, ya que busca la manera de recuperar
  - f) Buena, ya que tiene cuidado de no cometer el mismo errores pero no recupera
  - g) Regular, ya que a veces recupera y a veces no.
  - h) Deficiente ya que le da igual los buenos o malos resultados y nunca recupera.

## Anexo 8: Encuesta sobre el aprendizaje de Matemáticas en clase de los estudiantes de EGBS

Marque con una X el casillero que corresponda según si es docente o estudiante

DOCENTE

ESTUDIANTE

INSTRUCCIONES: Por favor, lea con atención y marque la opción que considera responde a cada propuesta

- 1) ¿Cree que en su clase, el aprendizaje de Matemáticas se da con ejemplos de la vida real?
- 2) ¿Cree que en su clase, el aprendizaje de Matemáticas parte de una situación significativa, es decir con ejemplos del entorno?
- 3) ¿Cree que los estudiantes de su clase necesitan tener ejemplos para entender un tema?
- 4) ¿Cree que los estudiantes logran realizar generalizaciones de lo aprendido por su cuenta?
- 5) ¿Cree que los estudiantes elaboran la misma actividad en el mismo tiempo

SIEMPRE    FRECUENTEMENTE    RARA VEZ    NUNCA



- 6) ¿De qué manera cree que se está realizando el proceso de enseñanza aprendizaje de Matemáticas en este colegio?
  - a) Por Conversaciones
  - b) Repasando conceptos
  - c) Realizando ejercicios y problemas
  - d) Todos los anteriores
  - e) Ninguno

- 7) ¿De qué manera cree que se debe realizar el proceso de enseñanza aprendizaje de Matemáticas en este colegio?
- a) Por Conversaciones
  - b) Repasando conceptos
  - c) Realizando ejercicios y problemas
  - d) Todos los anteriores
  - e) Ninguno

**Anexo 9: Test de razonamiento lógico: CAPACIDAD DE ANÁLISIS**

**TEST SOBRE RAZONAMIENTO LÓGICO: CAPACIDAD DE ANÁLISIS**

Marque con una X el casillero que corresponda según si es docente o estudiante

DOCENTE

ESTUDIANTE

**INSTRUCCIONES: Por favor, lea con atención y marque la opción que considera responde a cada propuesta**

1. Interprete, razone y resuelva el siguiente problema:

¿Qué parentesco tiene conmigo el suegro de la mujer de mi hermano?

- f) Padre
- g) Abuelo
- h) Cuñado
- i) Hermano
- j) Ninguno

2. Resuelva la siguiente situación y luego explique cómo lo hizo:

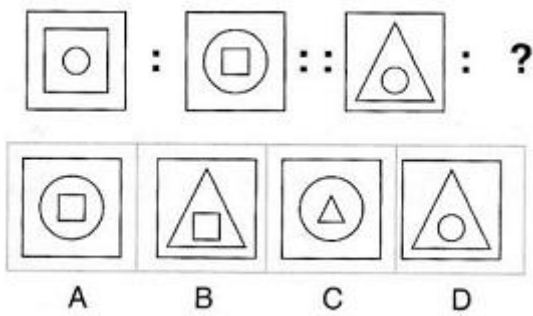
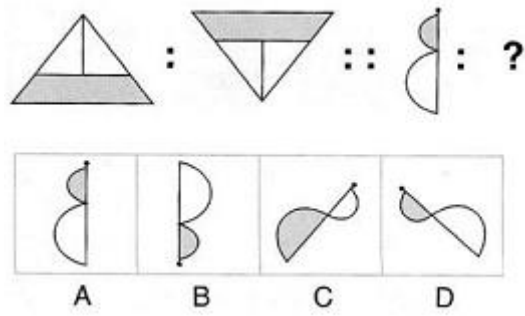
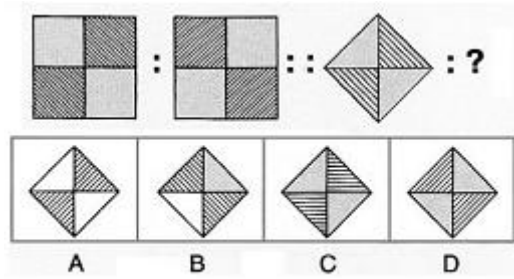
Existe un matrimonio que tiene 6 hijos y una hija. ¿Cuántos hijos harán falta para que cada hijo tenga una hermana?

Respuesta: .....

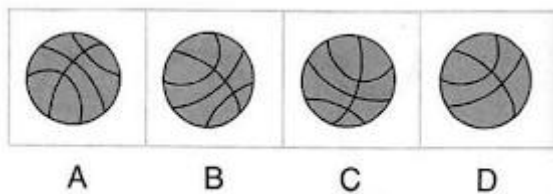
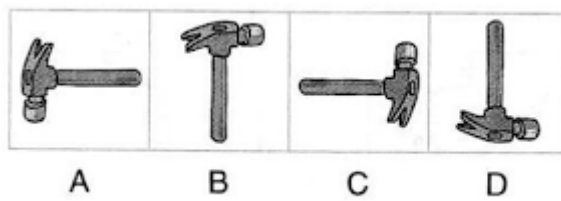
Explicación:

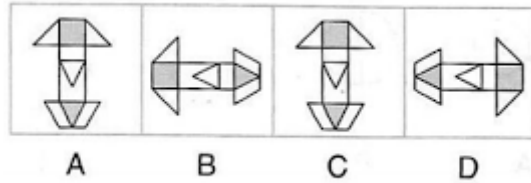
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Relación de figuras: Observe la relación entre las dos primeras figuras. Luego, determine la figura que se relaciona con la tercera figura



4. En cada caso, de las cuatro figuras, señale aquella que no tiene relación con las demás (la que debe excluirse).





5. AGILIDAD MENTAL: Resuelva cada situación sin el uso de la calculadora y en el menor tiempo posible
6. ¿Cuántos animales tengo en casa si todos son perros menos dos, todos son gatos menos dos y todos son loros menos dos?  
 b) 3    b) 4    c) 5    d) 6    e) otra
7. ¿Cuántos puntos hay en total en un par de dados?  
 b) 30    b) 36    c) 42    d) 50
8. Está participando en una carrera. Si adelanta al segundo. ¿En qué posición llega a la meta?
9. Primero
10. Segundo
11. Tercero
12. Cuarto
13. No se puede saber

**Anexo 10: Test de razonamiento lógico: CAPACIDAD DE ANÁLISIS**

**TEST SOBRE RAZONAMIENTO LÓGICO: CAPACIDAD DE ANÁLISIS**

**INSTRUCCIONES: Por favor, lea con atención y marque la opción que considera responde a cada propuesta**

1) Observe la situación planteada:

Hallar el valor de X en:

$$\sqrt[3]{x} - 1 = 3$$

$$\sqrt[3]{x} - 1 = 3$$

$$\sqrt[3]{x} = 3 + 1$$

$$\sqrt[3]{x} = 4$$

$$\left(\sqrt[3]{x}\right)^3 = 4^3$$

$$x = 64$$

Ahora resuelva usted:

Hallar el valor de X en:

$$\sqrt[4]{x} + 1 = 2$$

2) Resuelva la siguiente situación:

$$\left(5 - \sqrt[3]{-8}\right)^0 - \left(2^{-2}\right)^{-1}$$

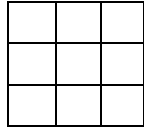
3) Si con 2 tazas de agua se llenan los  $\frac{2}{5}$  de una jarra. ¿Con cuántas tazas se llenará toda la jarra?

- b) Con 3      b) con 4      c) con 5      d) con 6

4) ¿Cuántos círculos de 1 cm de radio cabrán en un cuadrado de 6 cm de lado?

- b) 6      b) 7      c) 8      d) 9

5) ¿Cuántos cuadrados hay en la figura?



- b) 9    b) 11    c) 13    d) 14

6) Resuelve la siguiente situación:

Pepito tiene el doble de canicas de Luisito. Luisito tiene el doble de canicas que Manuelito. Manuelito tiene el doble de canicas que Juanito. Si Luisito tiene 16 canicas. ¿Cuántas tienen entre todos?

- e) 24  
f) 48  
g) 60  
h) 64

7) Tenía \$24,30. Gasté los  $\frac{2}{3}$ . ¿Cuánto me quedó?

- e) \$12,20  
f) \$16,20  
g) \$8,10  
h) Otra

8) ¿Cuál será el valor de X en la igualdad?

$$\sqrt{x-2} + 5 = 7$$

- e) 2  
f) 5  
g) 6  
h) 9

9) Busca el error en el proceso:

$$\begin{aligned} & -5 - \{-[-2+3-(-1-4)]\} \\ & -5 - 2 + 3 + 1 - 4 \\ & = -7 \end{aligned}$$

Error:

.....  
.....  
.....  
.....

10) Resuelva la siguiente situación: De un grupo de 20 personas, 13 son arquitectos. 15 son ingenieros, 8 tienen las 2 profesiones. ¿Cuántos son solo arquitectos?

- e) 5
- f) 7
- g) 10
- h) 12

11) Si en el Ecuador hay 14 millones de habitantes ¿Crees que es lógica la conclusión de que ningún ecuatoriano tiene el mismo número de cabellos que otro?

c) Si, porque :

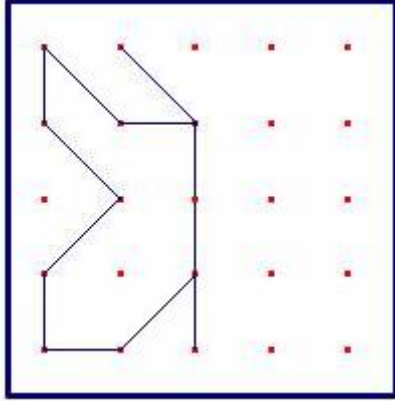
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

d) No, porque:

.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....

- 12) En el siguiente diagrama: Completa con la parte que falta suponiendo que es simétrica a la dibujada.



**Anexo 11: Test de razonamiento lógico: ETAPAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

**TEST SOBRE RAZONAMIENTO LÓGICO: SIGUE ADECUADAMENTE LAS ETAPAS PARA RESOLVER PROBLEMAS**

Marque con una X el casillero que corresponda según si es docente o estudiante

DOCENTE

ESTUDIANTE

INSTRUCCIONES: Por favor, lea con atención y marque la opción que considera responde a cada propuesta:

1) Explique a qué tema de Matemáticas se refiere la siguiente situación: (No resuelva)  
Gasté la mitad de mi dinero y de lo que me sobró perdí los dos quintos. Finalmente regalé los dos tercios de lo que me quedó. ¿Cuánto dinero me queda al final si inicialmente tenía \$200?

- a) Problema con enteros
- b) Problema con fracciones
- c) Problema con decimales
- d) No entiendo el problema

2) Explique cómo resolvería el siguiente problema: (No resuelva)  
Tenía \$1800. Perdí los  $\frac{2}{5}$  en una apuesta. Regalé los  $\frac{3}{4}$  de lo que me sobró. ¿Cuánto me sobró al final?

.....  
.....  
.....

3) Resuelva el problema de la pregunta 1).

4) Explique si tiene o no coherencia la resolución realizada por usted del problema 1)

- a) Si
- b) No

Porqué.....

.....

..... Explique cómo resolvió el problema 1)

Primer paso:.....

Segundo paso:.....

Tercer paso:.....

Cuarto paso:.....

Quinto paso: .....