

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
VICERRECTORADO
CENTRO PSICOPEDAGÓGICO Y DE INVESTIGACIÓN EN
EDUCACIÓN SUPERIOR - CEPIES



EL DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS EN EL
FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO
MATEMÁTICO

Tesis de Maestría para optar el grado académico de magister scientiarum en educación
superior

Mención: Psicopedagogía y Educación Superior

MAESTRANTE: LIC. LIMBERT COLQUE GUTIERREZ

TUTOR: PH. D MARCELO QUIROZ CALLE

LA PAZ – BOLIVIA

2020

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
VICERRECTORADO
CENTRO PSICOPEDAGÓGICO Y DE INVESTIGACIÓN EN
EDUCACIÓN SUPERIOR

Tesis de Maestría:

EL DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS EN EL
FORTALECIMIENTO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO
MATEMÁTICO

Para optar el Grado Académico de Magister Scientiarum en Educación Superior,

Mención: Psicopedagogía y Educación Superior, del Postulante:

Limbert Colque Gutierrez

Nota Numeral:

Nota Literal:

Significado de Calificación:

Director CEPIES:

Sub Director CEPIES:

Tutor:

Tribunal:

Tribunal:

La Paz, de de 2020

Escala de Calificación para programas Postgraduales Según el Reglamento para la elaboración y Sustentación de Tesis de Grado vigente en el Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior CEPIES: a) Summa cum laude (91-100) Rendimiento Excelente; b) Magna cum laude (83-90) Rendimiento Muy Bueno; c) Cum laude (75-82) Rendimiento Bueno; d) Rite (66-74) Rendimiento Suficiente; e) (0-65) Insuficiente.

DEDICATORIA

Al ser más sublime que me ha dado Dios;
mi madre que con su sencillez y humildad supo
ser la verdadera forjadora de mis sueños.

Rosa Gutierrez Pinto

AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento al Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior CEPIES, directivos y docentes por la formación académica proporcionada.

También quiero expresar mi más grande y sincero gratitud a Marcelo Quiroz Calle, Ph. D, por la paciencia y constancia que me brindó, durante el proceso de elaboración de la presente tesis, su entusiasmo y dedicación perdurarán y serán dignos de imitación en mi vida profesional.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE	iii
RESUMEN	xii
SUMMARY	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Formulación de la pregunta de investigación	5
1.2.1. Pregunta principal	5
1.2.2. Preguntas secundarios.....	6
1.3. Planteamiento de objetivos de investigación	6
1.3.1. Formulación del objetivo general	6
1.3.2. Formulación de los objetivos específicos	6
1.4. Justificación de la investigación	6
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1. Estado de Arte.....	8
2.1.1. Investigación internacional	8
2.1.2. Investigación local	11
2.2. Marco Conceptual.....	14
2.2.1. Conceptualización de aprendizaje	14

2.2.2.	Conceptualización de estrategia didáctica	15
2.2.3.	Conceptualización de la lógica	15
2.2.4.	Conceptualización de razonamiento	16
2.2.5.	Conceptualización de pensamiento matemático	16
2.2.6.	Diagrama de Flujo de Datos	17
2.3.	Marco Teórico.....	17
2.3.1.	Pensamiento Lógico.....	17
2.3.2.	Razonamiento Lógico – Matemático	18
2.3.3.	La matemática, su lógica y sus Teorías fundamentales	18
2.3.3.1.	La teoría del Desarrollo del razonamiento lógico.....	18
2.3.3.2.	La inducción del razonamiento lógico.....	19
2.3.3.3.	La deducción del razonamiento lógico	20
2.3.4.	Resolución de problemas	21
2.3.4.1.	¿Qué es un problema matemático?	21
2.3.4.2.	Estrategias de resolución	22
2.3.5.	Desarrollo del pensamiento	24
2.3.5.1.	El pensamiento en los procesos cognitivos.....	24
2.3.6.	Historia del diagrama de flujo de datos	25
2.3.6.1.	Estudio de los diagramas	26
2.3.6.2.	Características de los diagrama de flujo de datos	27
2.3.6.3.	Simbología básica de los diagrama d eflujo de datos	27
2.3.6.4.	AutoFlujo 2.0.....	29
2.3.7.	Dimensión pedagógica de diagrama de flujo.....	30
2.4.	Marco Normativo Legal.....	30

2.4.1. Constitución política del estado	30
2.4.2. Ley Avelino Siñani – Elizardo Pérez.....	31
2.4.2.1. Bases, fines y objetivos de la educación.....	31
2.4.2.2. ÁREA Matemática: Caracterización, fundamentación, enfoque y objetivo.	32
2.4.2.3. Planificación Curricular	36
2.4.2.4. Estrategias Metodológicas	37
CAPÍTULO III	39
MARCO METODOLÓGICO	39
3.1. Diseño de investigación	39
3.2. Tipo de Investigación.....	39
3.3. Enfoque de Investigación.....	40
3.4. Métodos	40
3.5. Técnicas	40
3.5.1. Técnicas de observación	41
3.5.2. Técnicas de la encuesta	41
3.5.3. Técnicas de la entrevista	42
3.5.4. Descripción de las técnicas	42
3.5.4.1. Encuesta	42
3.5.4.2. Pre Test:	43
3.5.4.3. Post Test.....	43
3.6. Instrumentos de investigación	43
3.6.1. Descripción de los instrumentos	44
3.6.1.1. Modelo de cuestionario:.....	44

3.6.1.2. Test:	44
3.6.1.3. Matriz:.....	45
3.7. Validación de los instrumentos.....	45
3.8. Técnicas de procesamiento de datos.....	45
3.9. Herramientas para el procesamiento de datos.....	45
3.10. Universo, población y muestra	45
3.11. Muestra	46
3.12. Objeto de estudio	46
3.13. Delimitación geográfica del estudio	46
3.13.1. Delimitación temporal del estudio.....	47
3.14. Cronograma de Trabajo	48
CAPÍTULO IV.....	49
HIPÓTESIS.....	49
4.1. Planteamiento de hipótesis.....	49
4.1.1. Definición de Hipótesis	49
4.1.2. Determinación de variables	49
4.1.2.1. Variable Dependiente	49
4.1.2.2. Variable Independiente.....	49
4.2. Operacionalización de variables	50
CAPÍTULO V	51
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	51
EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO UNA FALENCIA EN LOS ESTUDIANTES.....	51

5.1. Educación secundaria, en el diagnóstico y proceso de razonamiento lógico matemático.....	51
5.1.1. Presentación de resultados	51
5.1.2. Interpretación de resultados	51
5.2. El diagrama de flujo de datos en el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático.....	57
5.2.1. El razonamiento lógico - matemático y el diagrama de flujo en su proceso de desempeño	57
5.2.1.1. Presentación de resultados	57
5.2.1.2. Interpretación de resultados	57
5.3. Interpretación de la síntesis del Pre Test	70
5.4. Interpretación de la síntesis del Post Test.....	72
CAPÍTULO VI.....	74
DISEÑO DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	74
6.1. Presentación de la propuesta.....	74
6.2. Objetivo general de la propuesta	75
6.3. Objetivo específico de la unidad de aprendizaje	75
6.3.1. Objetivos operacionales de la sesión de aprendizaje	75
6.4. Programación analítica de contenidos y evaluación	76
DESTACA AL DIAGRAMA DE FLUJO COMO LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UN ALGORITMO	78
6.5. Concepto de AutoFlujo y terminologías. Se definirá los términos y conceptos, para la familiarización de sus funciones y características específicas.	78
6.5.1. ¿Qué Es AutoFlujo?.....	78
6.5.2. Terminología básica.....	78

6.5.2.1. Variable.....	78
6.5.2.2. Expresión.....	78
6.5.2.3. Proceso.....	79
6.5.2.4. Condición.....	79
6.5.3. Operadores Aritméticos.....	79
6.5.4. Operadores Relacionales.....	80
6.5.5. Operadores Lógicos.....	80
CONOCE EL ENTORNO E IDENTIFICA LAS SIMBOLOGÍAS DEL DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS.....	81
6.6. La interfaz del software del AutoFlujo.....	81
6.7. Barra de Operación.....	81
6.7.1. Barra de control.....	82
6.7.2. Barra de programas.....	82
6.8. Lista de símbolos utilizados en AutoFlujo.....	83
IDENTIFICA LAS ESTRUCTURAS DE CONTROL BÁSICAS EN LOS DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS.....	85
6.9. Tipos de Estructura de control.....	85
6.9.1. Estructura de Control Secuencial.....	85
6.9.2. Estructura de Control Condicional.....	85
6.9.2.1. Estructura Condicional Simple.....	86
6.9.2.2. Estructura Condicional de Alternativa Doble.....	86
EMPLEA EL DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	87
6.10. Aplicaciones en la resolución de problemas usando el AutoFlujo.....	87
6.10.1. Análisis.....	87

6.10.2. Diseño.....	88
6.10.2.1. Algoritmos. Consiste en detallar los pasos necesarios para solucionar un problema.....	88
6.10.2.2. Diagramas de flujo.....	89
6.11. Implementación y Diseño del Diagrama de Flujo de Datos	89
6.11.1. Ejecutando el Diagrama de Flujo de Datos	90
6.11.2. La Barra de Ejecución.....	91
6.11.3. Auto Flujo y el manejo de errores en tiempo de diseño	92
6.11.3.1. Errores en tiempo de compilación	92
6.11.3.2. Errores en tiempo de ejecución.....	92
6.12. Ejercicios con Diagrama de Flujo de Datos.....	92
6.13. Alcances de la propuesta.....	93
CAPÍTULO VII.....	94
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	94
7.1. Conclusiones generales.....	94
7.2. Conclusiones específicas	95
7.3. Recomendaciones	95
BIBLIOGRAFÍA	96
ANEXOS	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estrategias metodológicas de la nueva ley 070 Avelino Siñani – Elizardo Pérez	37
Tabla 2. Delimitación temporal necesaria para el trabajo de investigación.....	48
Tabla 3. Matriz de operacionalización de variables.....	50

Tabla 4. Agilidad mental.....	52
Tabla 5. Razonamiento adecuado	53
Tabla 6. Uso de programas informáticos	54
Tabla 7. Sugerencia del uso de programas informáticos	55
Tabla 8. Momentos metodológicos en la aplicación de AutoFlujo	76
Tabla 8. Operadores aritméticos del AutoFlujo.....	79
Tabla 9. Operadores relacionales del AutoFlujo.....	80
Tabla 10. Operadores lógicos del AutoFlujo.....	80
Tabla 11. Proceso de ejecución del AutoFlujo 2.0	89
Figura 27. LA barra de ejecución del AutoFlujo.....	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Simbología ANSI.....	28
Figura 2. Simbología ANSI.....	28
Figura 3. Simbología ANSI.....	29
Figura 4. Agilidad mental.....	52
Figura 5. Razonamiento adecuado.....	53
Figura 6. Uso de programas informáticos.....	54
Figura 7. Sugerencia del uso de programas informáticos.....	55
Figura 8. Las apreciaciones de los estudiantes sobre la agilidad mental.....	56
Figura 9. Las sucesiones gráficas en la solución de problemas.....	58
Figura 10. Las sucesiones gráficas en el razonamiento	59
Figura 11. Las sucesiones gráficas en la resolución de problemas.....	60
Figura 12. Las sucesiones gráficas, lógicos	61

Figura 13. El razonamiento lógico en la sucesión de gráficas.....	62
Figura 14. El razonamiento lógico en la sucesión de gráficas.....	63
Figura 15. Los números primos menores	64
Figura 16. Los números primos menores	65
Figura 17. Los números primos menores	66
Figura 18. Los números primos menores	67
Figura 19. La decisión lógica en el problema.....	68
Figura 20. La decisión lógica en el problema.....	69
Figura 21. El análisis del resumen de la prueba	70
Figura 22. El análisis del resumen de la prueba	72
Figura 23. Interfaz del AutoFlujo 2.0	81
Figura 24. Estructura condicional simple del AutoFlujo.....	86
Figura 25. Estructura condicional de alternativa doble del AutoFlujo.....	86
Figura 26. Ejecución del AutoFlujo.....	90
Figura 28. Proceso algorítmico del AutoFlujo.	93

RESUMEN

El presente trabajo de investigativo se alineó al fortalecimiento del Pensamiento Lógico-Matemático, en los estudiantes del sexto de secundaria de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario” del sector Lago, asentado a la aplicación del uso del Diagrama de Flujo de Datos (Dfd) como recurso didáctico tecnológico en los procesos de enseñanza-aprendizaje (PEA), que se enmarcaron en actividades y entrenamiento de los algoritmos matemáticos, reconocimiento de la simbología informáticos, comprensión de las reglas y finalmente en diseños estructurados. Con el objetivo principal; “Determinar el nivel de influencia del Diagrama de Flujo de Datos en el Fortalecimiento del Razonamiento Lógico-Matemático en los estudiantes del sexto año de educación secundaria comunitaria productiva”, bajo los siguientes objetivos específicos; Identificar las condiciones personales del proceso de Razonamiento Lógico-Matemático, describir los principios y procedimientos metodológicos que fortalecen el Razonamiento Lógico-Matemático y detallar los logros alcanzados en el razonamiento lógico matemático desde la aplicación de nuevas alternativas.

El estudio se enmarca dentro de los lineamientos del enfoque Cuantitativo de tipo Correlacional-propositivo, con el diseño Cuasi-Experimental, utilizando el método Hipotético-Deductivo. La muestra estuvo constituida por treinta y uno estudiantes, del sexto año de educación secundaria comunitaria productiva, para recoger la información se utilizó las técnicas de la observación, aplicación del diseño y las encuestas correspondientes, asimismo la aplicación de cuestionarios en los pre y post test, como instrumentos de investigación científica.

El estudio evidencia la eficiencia del uso de Diagrama de Flujo de Datos en la praxis de los procesos metodológicos, influyen significativamente en el Razonamiento Lógico-Matemático, en el desarrollo del pensamiento de los estudiantes las cuales implican la resolución de problemas de situaciones concretas. Por lo que se recomienda la aplicación de la tecnología (Dfd) como estrategia didáctica en los procesos educativos, para la mejora de habilidades y capacidades mentales de los educandos.

Palabras claves: *Enseñanza, aprendizaje, estrategia, didáctica, metodología, matemática, lógica, razonamiento, significativo, influencia, pensamiento, diagrama, flujo, datos.*

SUMMARY

The present research work was aligned to the strengthening of the Logical-Mathematical Thinking, in the students of the sixth grade of the Educational Unit "Huatajata Secundario" of the Lake sector, based on the application of the use of the Data Flow Diagram (Dfd) as Technological didactic resource in the teaching-learning processes (PEA), which were framed in activities and training of mathematical algorithms, recognition of computer symbology, understanding of the rules and finally in structured designs. With the main objective; "Determine the level of influence of the Data Flow Diagram in the Strengthening of Logical-Mathematical Reasoning in students of the sixth year of productive community secondary education", under the following specific objectives; Identify the personal conditions of the Logical-Mathematical Reasoning process, describe the methodological principles and procedures that strengthen the Logical-Mathematical Reasoning and detail the achievements in mathematical logical reasoning from the application of new alternatives.

The study is framed within the guidelines of the Quantitative approach of the Correlational-propositional type, with the Quasi-Experimental design, using the Hypothetical-Deductive method. The sample consisted of thirty-one students, from the sixth year of productive community secondary education, to collect the information the techniques of observation, application of the design and the corresponding surveys were used, as well as the application of questionnaires in the pre and post tests , as instruments of scientific research.

The study shows the efficiency of the use of the Data Flow Diagram in the praxis of the methodological processes, they significantly influence the Logical-Mathematical Reasoning, in the development of the students' thinking which implies the resolution of problems of specific situations. Therefore, the application of technology (Dfd) is recommended as a didactic strategy in educational processes, for the improvement of skills and mental capacities of students.

Keywords: *Teaching, learning, strategy, teaching, methodology, mathematics, logic, reasoning, significant, influence, thinking, diagram, flow, data.*

INTRODUCCIÓN

La resolución de situaciones problemas, concierne un aspecto importante en los conocimientos matemáticos, hacen parte de los procesos de enseñanza - aprendizaje, a través de estrategias didácticas tecnológicas.

Con la perspectiva y propósito de adquirir habilidades y capacidades mentales, para dar solución a circunstancias inconvenientes, teniendo que entrenar y fortalecer las habilidades de Razonamiento Lógico-Matemático. El proponer mecanismos de solución, el involucrar las tecnologías en el desarrollo escolar de los estudiantes; se hace mucho más motivador, novedoso, cooperativo y didáctico para su formación cognitivo y emocional.

En consecuencia se ha tornado un poco difícil en la actualidad para los maestros, estudiantes y padres de familia debido a varios factores que obstaculizan el normal aprovechamiento curricular. Entre los factores que afectan podemos citar y reflexionar acerca de los maestros que siguen con las prácticas tradicional-memorísticas en los procesos de la enseñanza-aprendizaje debido a la ausencia de la investigación educativa, la capacitación en las nuevas estrategias didácticas tecnológicas, el apoyo desde la familia un papel fundamental, las cuales afectan negativamente en los estudiantes en cuanto al desarrollo pleno e íntegro en el nivel cognitivo y especialmente en el Razonamiento Lógico-Matemático.

Es así que el interés de éste estudio de investigación; es de motivar y retar al maestro en la implementación de nuevas estrategias didácticas tecnológicas particularmente en el uso de los Diagrama de Flujo de Datos en el Fortalecimiento de Razonamiento Lógico-Matemático en los estudiantes del nivel secundario de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario” de la presente gestión.

De ahí que el presente trabajo se estructura en siete capítulos, en los cuales se abordan los siguientes aspectos:

El capítulo I. Planteamiento del problema, se aborda la problematización de la investigación, en torno al cual se plantea la pregunta principal del problema, los secundarios, asimismo el objetivo general, los específicos y finalmente la justificación del presente estudio de investigación.

En el capítulo II. Marco teórico, se presenta el estado de arte, tanto internacionales, nacionales y locales, asimismo el marco conceptual, la discusión teórico y la normativa legal; que sustentan el estudio de investigación.

En el capítulo III. Marco metodológico, se detalla el diseño, el tipo, el enfoque de investigación respectivamente, asimismo los métodos empleados, entre las técnicas e instrumentos aplicados en el acopio de los datos de información, igualmente el detalle de la población y muestra, puntualizando el objeto de estudio, delimitación geográfico y la delimitación temporal del estudio.

El capítulo IV. Hipótesis, en la cual se desarrolla el planteamiento y la definición de la hipótesis, extrayendo las variables dependientes e independientes correspondientemente. Por tanto explicitados en la operacionalización de las variables.

El capítulo V. Resultados de la investigación, se expone los efectos como producto del estudio de la investigación en el análisis e interpretación de las consecuencias cuantitativas.

En el capítulo VI. Diseño de la propuesta, se presenta la delineación de la propuesta de la investigación bajo los siguientes aspectos; presentación, objetivos generales, específicos y la ejecución de la propuesta de investigación, asimismo la concientización, la transformación de la propuesta, por último la descripción de los alcances y conclusiones pertinentes.

Finalmente el capítulo VII. Conclusiones y recomendaciones, que destaca el estudio, mostrando conclusiones y recomendaciones a que dieron lugar los resultados de la investigación.

Posteriormente se presentan las referencias bibliográficas y los anexos correspondientes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La educación en la línea de la historia humana, ha tenido sus aportes significativos y consecuencias negativas en cada época, Bolivia no es la excepción, se caracterizó por tener perfiles de enseñanzas basados en la memorización de las materias, entre ellos la matemática siendo ésta una ciencia abstracta y compleja para los estudiantes, en consecuencia limita su potencial creativo, imaginativo y principalmente el Razonamiento Lógico-Matemático a falta de estrategias e instrumentos didácticos innovadoras de parte de los involucrados y comprometidos con la educación.

En efecto, el bajo nivel del rendimiento académico de los estudiantes se visibiliza en las publicaciones de los datos estadísticos; los porcentajes bajos de aprobados a las Olimpiadas Científicas del Estado Plurinacional de Bolivia. Asimismo se percibe el difícil ingreso a las universidades para seguir los estudios superiores, las cuales causan frustraciones emocionales en los estudiantes aspirantes quedando rezagados a la formación profesional. La causa de éstos y otros factores se entrevé en la ausencia de estrategias didácticas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación regular. Principalmente la transición y los contenidos curriculares de los sistemas educativos que no son acorde a la realidad académica de los estudiantes están afectando directamente a la formación y especialización de los mismos.

Uno de los principales problemas que se refleja en las instituciones educativas es la orientación metodológica con respecto al área de matemática; lo cual incide en un aprendizaje mecánico como producto de un método academicista y verbalista con la aplicación de procesos rígidos que buscan la transmisión parcelada de saberes técnicos, mediante el adiestramiento, donde hacen omiso a la motivación, inculcar la creatividad, el dinamismo y sobre todo el entrenamiento del Razonamiento Lógico-Matemáticos conllevando a los estudiantes a no tener las capacidad y habilidad de comprender, resolver problemas matemáticos y de su realidad.

Por ello se plantea el problema y se lo define como una necesidad la práctica en la aplicación de metodologías, estrategias didácticas tecnológicas, aprovechando las bondades de las plataformas, programas, aplicaciones, software educativos, en cuanto a la estimulación y fortalecimiento en el desarrollo cognitivo y Razonamiento Lógico-Matemático en los estudiantes. Además se considera necesario, incorporar nuevas formas de enseñanza que motiven y despierten el interés de los estudiantes, lo que equivale a un aprendizaje eficiente y significativo.

Tales deducciones son resultados de las observaciones participante en el entorno educativo y para que ello sea fiable se aplica técnicas de recolección de información que fueron muestras suficientes para demostrar el bajo nivel de Razonamiento Lógico-Matemático, demostrando la poca agilidad mental en la resolución de problemas de los estudiantes que legitiman la problemática, asimismo corroboran la falta de capacidad de comprender y plantear problemas, y si así fuere no lo realizan de una manera ordenada, precisa y algorítmica como la ciencia de la matemática nos invita a los procedimientos en la resolución de los problemas, también se evidencia la falta de innovadoras estrategias sobre el uso de programas informáticos, para despertar inquietudes y fortalecer las competencias y habilidades de los estudiantes.

Es así que nos lleva a la reflexión los sistemas educativos con sus políticas y leyes, programas tradicionales y descontextualizados, docentes sin interés ni compromiso, la falta de apoyo de los padres de familia, y en general en el aspecto de la formación cognitiva de los estudiantes es responsabilidad de los actores de la educación. Necesita de urgencia implementar nuevas estrategias que logren una reestructuración del currículo educativo en particular en las metodologías didácticas que garantice a nuestros estudiantes mejores aprendizajes logrando desarrollar destrezas y habilidades en el Razonamiento Lógico-Matemático, capaces de plantear y resolver problemas matemáticos y del entorno. Éstos propósitos solo se llegara con la aplicación de la variedad de estrategias didácticas tecnológicas disponibles, en exclusivo el uso de programas informáticos en la formación integral de los estudiantes.

En suma, se pudo evidenciar a través de técnicas de recolección de información, a través de encuestas; a los maestros, estudiantes, director y padres de familia, sobre el nivel de Razonamiento Lógico-Matemático de los educandos, en el desarrollo cognitivo, a través de

los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”. Dando como resultado un deficiente rendimiento académico en el nivel de Razonamiento Lógico-Matemático convirtiéndose en una problemática institucional educativa cuyas causas tienen que ver con los integrantes del personal docente en la poca utilización de estrategias didácticas, la falta de capacitación en la investigación educativa, manejo de recursos tecnológicos y la ausencia de compromiso por la transformación educativa. Se ha evidenciado, en especial de los maestros que regentan la asignatura de matemática que no se prioriza en el fortalecimiento de la agilidades mentales y en su formación integral de los estudiantes.

En consecuencia, nos reta a los maestros a la capacitación de nuevas estrategias, recursos tecnológicos, y motivacionales. Asimismo el uso programaciones didácticas que serían muy beneficiosos a la hora del aprendizaje de los estudiantes aplicados en los procesos metodológicos.

Por lo tanto, se comprendió la problemática en el fenómeno educativo la necesidad de iniciar el trabajo de investigación, en la aplicación de nuevas estrategias didácticas desde los espacios educativos de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”, dicha institución se encuentra ubicada en el Municipio de Huatajata, perteneciente al Sub distrito Sector Lago de la provincia Omasuyos del departamento de La Paz. Forma a estudiantes en el nivel secundario con doce paralelos y seis grados, desde primero y sexto de secundaria.

Para ello, es imprescindible la aplicación de nuevas estrategias didácticas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, a través del uso de Diagrama de Flujo de Datos y así lograr que ellos sean quienes generen sus propios conocimientos en la resolución de problemas de manera lógica y sistemática e induciendo a lograr sus propias habilidades y destrezas, aptitudes y cualidades, para mejorar el nivel del Razonamiento Lógico-Matemático.

En tal razón, el problema se plantea a partir de la siguiente pregunta:

1.2. Formulación de la pregunta de investigación

1.2.1. Pregunta principal

¿Cómo influye el Diagrama de Flujo de Datos en el Razonamiento Lógico-Matemático de los estudiantes del sexto año de educación secundaria comunitaria productiva?

(Caso: Unidad Educativa “Huatajata Secundario” del Sub Distrito Sector Lago Titicaca, 2019)

1.2.2. Preguntas secundarios

- ¿Cuáles son las condiciones del proceso de Razonamiento Lógico Matemático de los estudiantes del sexto año de educación secundaria comunitaria productiva?
- ¿Cuáles son los principios y procedimientos metodológicos que fortalecen el Razonamiento Lógico-Matemático de los estudiantes del sexto año de educación secundaria comunitaria productiva?
- ¿Cómo fortalecer el Razonamiento Lógico-Matemático en los estudiantes del sexto año de educación secundaria comunitaria productiva?

1.3. Planteamiento de objetivos de investigación

1.3.1. Formulación del objetivo general

- Determinar el nivel de influencia de Diagrama de Flujo de Datos en el Fortalecimiento del Razonamiento Lógico Matemático de los estudiantes del sexto año de educación secundaria comunitaria productiva.

1.3.2. Formulación de los objetivos específicos

- Identificar las condiciones personales del proceso de Razonamiento Lógico Matemático de los estudiantes del sexto año de educación secundaria comunitaria productiva.
- Describir los principios y procedimientos metodológicos que fortalecen el Razonamiento Lógico Matemático de los estudiantes del sexto año de educación secundaria comunitaria productiva.
- Describir los logros alcanzados en el Razonamiento Lógico-Matemático desde la aplicación de nuevas alternativas.

1.4. Justificación de la investigación

De acuerdo a las fuentes encontradas, corroboran que los estudiantes del nivel secundario tienen dificultades en la aprobación de los exámenes de matemática en las Olimpiadas Científicas Plurinacionales.

Asimismo, en la rendición de pruebas para el ingreso a las universidades, donde muestran un desempeño académico muy bajo en el desarrollo de las competencias del Razonamiento Lógico-Matemático, es decir el 93% de los colegios públicos, privados y de convenio tienen dificultades en la rendición de pruebas académicas a las universidades, concretamente en el área de matemática, indica que, dos tercios de los alumnos no habían desarrollado la capacidad de resolver problemas simples o los resolvían con dificultades los problemas matemáticos.

Se diagnosticó a los estudiantes del nivel secundario de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario” con técnicas de recolección de información de las dificultades en cuanto al Razonamiento Lógico-Matemático, la agilidad mental, el proceder ordenadamente en la resolución de problemas manifestados en los bajos porcentaje de aprobación de las Olimpiadas estudiantiles y las Pruebas de Suficiencia Académicas a las universidades.

Es así, que con este estudio de investigación se pretende resolver la problemática del fenómeno planteado, mediante la implementación de una estrategia didáctica en el uso de Diagrama de Flujo de Datos, para generar y fortalecer el desarrollo del Razonamiento Lógico-Matemático, con la finalidad de formar estructuras mentales a nivel neurológico; porque una persona que desarrolla su pensamiento lógico matemático es capaz de comprender las consecuencias de sus acciones y utiliza los procesos mentales complejos en la resolución de problemas cotidianos.

Tales logros serán una referencia y trascendencia en los aspectos educativos de nuestra región y a otras del país y tendrá un impacto significativo en lo social, cultural y sobre todo la felicidad de las familias.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Para **SAMPIERI (2014)**, la perspectiva teórica “consiste en sustentar teóricamente el estudio, una vez que ya se ha planteado el problema de investigación” (p. 60).

Siendo así, el estudio de investigación sobre la influencia del uso de Diagrama de Flujo de Datos en el Fortalecimiento de las habilidades del Razonamiento Lógico-Matemático ha buscado comprenderse desde distintas literaturas teóricas.

No obstante, para comprender cada una de ellas primeramente será importante el estado de arte y definir algunos conceptos claves en el tema de estudio.

2.1. Estado de Arte

Según **SAMPIERI (2014)**, la revisión de la literatura “consiste en detectar, consultar y obtener la bibliografía y otros materiales útiles para los propósitos del estudio, de los cuales se extrae y recopila información relevante y necesaria para el problema de investigación” (p. 61).

La revisión de la literatura se inició directamente con el acopio de las referencias o fuentes primarias por diferentes autores y distintos ámbitos del mundo. Se encontró que existen algunas investigaciones que tienen relación con el trabajo de investigación; se describe los trabajos de investigación de la manera siguiente:

2.1.1. Investigación internacional

CLAUDIA, Castellón Córdova (Lima Perú, 2016) en su tesis titulada; “Desarrollo del pensamiento lógico matemático apoyado en el uso de blogs en la web 2.0 en los estudiantes de secundaria de la institución educativa real campestre la sagrada familia sede principal del municipio de fresno-tolima 2013-2014”, respaldada en la Universidad privada Norbert Wiener, para optar el grado académico de Maestro en informática educativa, se plantea las siguientes interrogantes de investigación ¿El uso de blogs virtuales tiene algún tipo de relación con el desarrollo del nivel del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de secundaria de la institución educativa Real Campestre la Sagrada Familia, sede principal de Fresno Tolima, 2013-2014?, y con las siguientes preguntase específicas: a) ¿Qué tipo de relación existe entre el desarrollo del razonamiento y la argumentación respecto al uso de blogs

virtuales y el desarrollo del pensamiento lógico matemático, de los estudiantes de secundaria de la institución educativa real campestre la sagrada familia, sede principal de fresno Tolima, 2013-2014?, b) ¿Qué tipo de relación existe entre el desarrollo de la comunicación, representación y modelación respecto al uso de blogs virtuales y el desarrollo del pensamiento lógico matemático, de los estudiantes de secundaria de la institución educativa real campestre la sagrada familia, sede principal de fresno Tolima, 2013-2014?, y c) ¿Qué tipo de relación existe entre el planteamiento y la resolución de problemas respecto al uso de blogs virtuales y el desarrollo del pensamiento lógico matemático, de los estudiantes de secundaria de la institución educativa real campestre la sagrada familia, sede principal de fresno Tolima, 2013-2014?. El objetivo general es: Determinar el tipo de relación existente entre el uso de blogs virtuales y el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de secundaria de la institución educativa Real Campestre la Sagrada Familia, sede principal de Fresno Tolima, 2013-2014. Y los específicos son: a) Determinar el tipo de relación existente entre desarrollo del razonamiento y la argumentación respecto al uso de blogs virtuales y el desarrollo del pensamiento lógico matemático, de los estudiantes de secundaria de la institución educativa real campestre la sagrada familia, sede principal de fresno Tolima, 2013-2014, b) Definir el tipo de relación existente entre el desarrollo de la comunicación, representación y modelación respecto al uso de blogs virtuales y el desarrollo del pensamiento lógico matemático, de los estudiantes de secundaria de la institución educativa real campestre la sagrada familia, sede principal de fresno Tolima, 2013-2014, y c) Establecer el tipo de relación existente entre el planteamiento y la resolución de problemas respecto al uso de blogs virtuales y el desarrollo del pensamiento lógico matemático, de los estudiantes de secundaria de la institución educativa real campestre la sagrada familia, sede principal de fresno Tolima, 2013-2014. La investigación correspondió al Tipo Cuasi Experimental, ya que el propósito era determinar el tipo de relación existente entre el uso o aplicación de los blogs virtuales en la Web 2.0 y el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Co un diseño de la investigación es de prueba-postprueba sin grupo de control. Llegando a la principal conclusión fue la diferencia en el rendimiento, después de trabajar en el blog virtual; pues el progreso de los estudiantes se dio de manera significativa en razón de las estrategias didácticas integradas al blog y los contenidos del área de matemáticas. La recomendación más importante es que los docentes usen regularmente el blog virtual, además de diferentes recursos audiovisuales; por

cuanto estas estrategias didácticas permiten al estudiante una participación activa y eficiente en el proceso de aprendizaje, lo cual contribuirá al desarrollo de su pensamiento lógico matemático.

ROSA LUZ, Yapo Mamani (Lima Perú, 2017) en su tesis de investigación titulada: “Uso de los materiales didácticos en el área de Matemática en los estudiantes del segundo grado de primaria de la institución educativa Villas de Ancón, 2016”. Tiene el objetivo determinar el nivel de uso de los materiales didácticos de los estudiantes del nivel primaria en mención. El estudio se enmarca dentro de los lineamientos del enfoque cuantitativo de tipo sustantivo descriptivo y diseño no experimental. La población estuvo constituida por 60 estudiantes del segundo grado de primaria. Para recoger información se utilizó un instrumento denominado cuestionario y la técnica utilizada fue la encuesta que evaluó el nivel de uso de los materiales didácticos en el área de matemática, los datos obtenidos fueron procesados utilizando el paquete estadístico SPSS 23.0. Los resultados muestran que el 77,3% de estudiantes el nivel de uso de los materiales didácticos se encuentra en proceso de aprendizaje; el 5% en el nivel de inicio de y el 21,7% en el nivel de logro previsto. De los resultados obtenidos, se concluye que el nivel de percepción sobre el nivel de uso de los materiales didácticos en los estudiantes del segundo grado de primaria Villas de Ancón, 2016, presenta una tendencia en proceso de desarrollo y consolidación.

JORGE GUSTAVO, Ortega Garnica (León, Guanajuato, México, 2011) en su tesis “Recursos educativos abiertos para la enseñanza de las matemáticas en ambientes de educación básica enriquecidos con tecnología educativa” en este trabajo de investigación se planteó la interrogante ¿Cuáles son las diferencias que surgen en los métodos y estrategias de enseñanza al usar recursos educativos abiertos de TEOMA para la enseñanza de las matemáticas en ambientes de aprendizaje? Tuvo por objetivo analizar las diferencias que surgen en los métodos y estrategias de enseñanza empleados por cuatro docentes de educación primaria, cuando implementan en recurso educativo abierto, para enriquecer sus clases de matemáticas. La investigación se apoyó en una metodología de carácter cualitativo, con un estudio de casos, para obtener los hallazgos se utilizó la entrevista a los cuatro docentes, observaciones cuando no usan REA y durante las clases donde los implementaron. Los resultados permitieron concluir en cuanto a los métodos y estrategias de enseñanza no hay

cambios en los docentes al implementar el REA, debido a que continuaron empleando clases magistrales mediante el método deductivo, tradicional, dogmático e inductivo, basando las clases, siempre que se encuentren en una planeación eficaz, considerando el enfoque de la asignatura. Emitiendo las siguientes recomendaciones, poner especial atención a su formación, actualización y capacitación profesional referente a los métodos y estrategias de enseñanza, así como al plan y programas de la asignatura, para desarrollar clases generadoras de aprendizajes significativos, así mismo el uso de recursos educativos abiertos, por si mismos no podrán generar aprendizajes significativos, sino están acompañados de una planeación eficaz en cuanto, al momento y modo de uso. Por lo tanto, los docentes, deben realizar una revisión exhaustiva del contenido del REA, de las implicaciones tecnológicas, materiales y pedagógicas que tendrán que asumir al incorporar los recursos a su práctica docente.

2.1.2. Investigación local

IVER GERMAN, Surco Calle (La Paz, 2018) en su tesis “El origami como estrategia didáctica para el fortalecimiento del PEA de la geometría en estudiantes del nivel secundario”, sustentada en el Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior – UMSA, para optar el grado académico de Magister Scientiarum en Educación Superior, se formula el problema; ¿Cuál el nivel de incidencia del uso del origami como estrategia didáctica en el fortalecimiento del grado de atención y comprensión temática de la geometría, en estudiantes del nivel secundario de la Unidad Educativa de la Fuerza Aérea Boliviana de la ciudad de El Alto?, con las formulaciones de las preguntas secundarias; ¿Cuáles son las condiciones del proceso de enseñanza y aprendizaje más adecuadas para evitar la falta de atención y comprensión temática de la geometría en estudiantes?, ¿Cuál es el proceso curricular, planes de aula sistematizados en un texto, haciendo uso de origami como estrategia didáctica en el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en estudiantes de primero a sexto de secundaria?, ¿De qué manera puedo integrar la teoría y la práctica de los planes curriculares de aula basados en el uso del origami como estrategia didáctica en el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en estudiantes del nivel secundario?, ¿Cuál es el grado de atención y comprensión del tema logrado con el uso del origami como estrategia de aprendizaje en el fortalecimiento de la geometría en estudiantes?, y ¿Qué propuesta de proyecto, con la finalidad de fortalecer la enseñanza de la

geometría haciendo uso didáctico del origami para estudiantes del nivel secundario de la UEFAB, puede realizar?. Se plantea el siguiente objetivo general: Explicar el nivel de incidencia del uso del origami como estrategia didáctica en el fortalecimiento del grado de atención y comprensión temática del proceso de aprendizaje de la geometría, en estudiantes del nivel secundario de la Unidad Educativa de la Fuerza Aérea Boliviana de la ciudad de El Alto, durante la gestión 2018, planteándose los siguientes objetivos específicos: Identificar las condiciones de grado de atención y comprensión temática de los estudiantes del nivel secundario, Diseñar planes curriculares de aula y un texto llamado “Manual de Origami CDRIVERS” haciendo uso de la técnica del origami como estrategia didáctica para el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en estudiantes de primero a sexto de secundaria, Aplicar en talleres los planes curriculares de aula basado en el uso del origami como estrategia didáctica para el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría, Evaluar el grado de atención y comprensión del tema logrado con el uso de la técnica del origami como estrategia de aprendizaje para el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría, y Elaborar una propuesta de proyecto, con la finalidad de fortalecer la enseñanza de la geometría haciendo uso didáctico del origami con estudiantes de nivel secundario “CARDS” de la UEFAB. El paradigma que siguió la investigación fue positivista, con el método hipotético – deductivo, del tipo correlacional y diseño cuasi – experimental. Para finalizar, a nivel personal, este trabajo investigativo permitió la reflexión sobre la importancia de la labor docente dentro del proceso educativo, puesto que es indispensable el autoexamen del quehacer pedagógico y de esta manera proponer ambientes de aprendizaje didáctico en donde se utilicen herramientas y estrategias que mejoren la enseñanza de la geometría y atiendan a las necesidades e interés de los estudiantes con el fin de que ellos encuentren sentido y significado por lo que aprenden. Se recomienda la enseñanza basada en la naturaleza (Pachamama) es fuente de inspiración para el proceso de enseñanza y aprendizaje, empleando las diferentes técnicas de origami en los diferentes niveles de educación por su contenido geométrico en el área de matemática.

ABEL, Delgadillo Vargas (La Paz, 2018) en su tesis sobre: “Capacidades Innovadoras y Estrategias Metodológicas en el proceso de Enseñanza - Aprendizaje del PROFOCOM”. Esta investigación refiere a contribuir a mejorar el Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo, en lo académico, pedagógico y social, siendo la educación una función de toda la

Comunidad Educativa, mejorando y superando las dificultades de nuestra educación. El investigador de esta tesis plantea y enuncia lo siguiente; el tipo de enfoque aplicado es cualitativo – cuantitativo, tipificado como exploratoria descriptiva, es decir se analizó, exploró, describió y evaluó los efectos prácticos de los cursos del PROFOCOM, aplicando el método cualitativo – cuantitativo – hermenéutico, a través de las técnicas de la entrevista estructurada, cuestionarios y la guía de observación no participante. La investigación, tomo como universo a los docentes del distrito educativo El Alto, sub distrito 4, que cursaron el curso del PROFOCOM, y son los miembros de la comisión pedagógica, consejo de padres de familia y estudiantes. El objetivo que persiguió la investigación es “Evaluar el desempeño docente formados en el PROFOCOM desde los efectos prácticos desarrollados por los maestros (as) en sus capacidades innovadoras y aplicación de estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje, basadas en la recuperación de saberes y conocimientos contextualizados en el Distrito educativo El Alto subdistrito 4, Provincia Murillo del departamento de La Paz en la gestión 2017”, donde evidencio con la investigación, que los fundamentos epistemológicos, a través de los fines y objetivos, no se trabajan de una manera adecuada, al igual que las innovaciones y estrategias metodológicas, son las que usaron con otros enfoques y la contextualización de los contenidos se las adecua, de una manera que pueda ser trabajada con el Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo.

En esta otra investigación revisada, sobre la sistematización de las “Estrategias Metodológicas de Enseñanza – Aprendizaje en personas jóvenes en el Aula –Taller de los CEAs Ciudadela Ferroviaria y Santa María Mazzarello II”, de los autores **CHALLCO MAMANI, HEVER OTHONIEL Y MAMANI MAMANI, NANCY ROXANA. (ESFM. Mariscal Andres de Santa Cruz y Calahumana, 2014)**. En esta sistematización hace referencia a que las estrategias metodológicas de enseñanza –aprendizaje tienen como fin, transformar y mejorar la práctica educativa, desarrollando metodologías críticos – reflexivos que ayuden en la construcción de conocimientos, saberes y habilidades en el marco del Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo. Los testimonios de los experimentadores de esta sistematización se enmarcan en las experiencias vividas en el entorno educativo, tomando en cuenta la necesidad de recuperar las estrategias metodológicas que coadyuven a una mejora de la enseñanza – aprendizaje y de evidenciar la intencionalidad la nueva tecnología de información y comunicación. La experiencia son los procesos vividos, sobre cómo han

producido prácticas educativas de concreción del MESCP, con la implementación de nuevas estrategias metodológicas de enseñanza – aprendizaje, sobre cómo han construido otras formas de enseñar. Concluyen que la metodología de enseñanza – aprendizaje con sentido comunitario, inclusivo y transformador son elementos centrales dentro de las estrategias de cambio social y político porque son el medio para una formación crítica – reflexiva. Se recomienda ajustar los recursos a las dimensiones del SER y DECIDIR, teniendo como elementos en común PRÁCTICA, TEROÍA, VALORACIÓN Y PRODUCCIÓN, a partir de la experiencia en contacto directo con la realidad con la experimentación. La sistematización de experiencia de los docentes, tomaron un PARADIGMA EDUCATIVO de liberación con un enfoque productivo, para formar capacidades de pensar y transformar.

En la búsqueda de la literatura realizados por distintos autores internacionales y locales, se pudo evidenciar las relaciones de estudio con el propósito de este trabajo de investigación, en cuanto a los recursos didácticos en el uso de las tecnologías como herramientas en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

2.2. Marco Conceptual

En este punto se expondrá las distintas conceptualizaciones y característica de los siguientes enunciados: Enseñanza-aprendizaje, estrategia didáctica, lógica, Razonamiento Lógico-Matemático, aprendizaje significativo, Diagrama de Flujo de Datos.

Las citadas con intenciones de comprender de manera clara y sistemática la investigación.

2.2.1. Conceptualización de aprendizaje

ZAPATA (2012), aproxima el aprendizaje como el “proceso o conjunto de procesos a través del cual o de los cuales, se adquiere o se modifican ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, como resultado con el concurso de estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento o la observación” (p. 5).

Según **SCHMECK (1988)**, el aprendizaje “es un sub-producto del pensamiento... Aprendemos pensando, y la calidad del resultado de aprendizaje está determinada por la calidad de nuestros pensamientos” (p. 171).

Después de haber conceptualizado el aprendizaje desde diferentes miradas, para la presente investigación se toma como referencia de ambas definiciones, puesto que los autores brindan

una perspectiva de modificación de habilidades y destrezas vinculadas con el pensamiento, para Fortalecer el Razonamiento Lógico-Matemático.

2.2.2. Conceptualización de estrategia didáctica

DÍAZ (1998), las define como: “procedimientos y recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente” (p. 19).

Cabe destacar que existe otra aproximación para definir un estrategia didáctica de acuerdo a **TEBAR (2003)**, la cual consiste en: “procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes” (p. 7).

Bajo el enfoque por competencias (habilidades y destrezas), la investigación toma como referencia del primer autor, donde el investigador facilita intencionalmente el uso de una estrategia didáctica, en este caso el Diagrama de Flujo de Datos para el Fortalecimiento de Razonamiento Lógico-Matemático.

2.2.3. Conceptualización de la lógica

Una definición que nos puede ayudar a resumir los principales objetivos de la lógica según el autor **FINGERMAN, Gregorio (1977)**, es: “la ciencia de las leyes y de las formas del pensamiento, que nos da normas para la investigación científica y nos suministra un criterio de verdad” (p. 10).

Por otra parte la que se acerca más a mi trabajo de investigación es lo que nos expone **SAN AGUSTIN, (1978)**, expone que “la lógica o arte de razonar es la parte de la ciencia que enseña el método para alcanzar la verdad” (p. 24).

Se encontró distintas definiciones, entonces nos hace pensar que la lógica no solamente incide en un pensamiento o en un conocimiento especializado como el científico o el filosófico; sin embargo, lo es también para nuestra vida diaria, pues el ejercicio de razonar y de reflexionar no se reduce al ámbito científico, ya que es algo que a menudo llevamos a cabo a lo largo de las pláticas, discusiones y decisiones que la vida misma nos plantea.

2.2.4. Conceptualización de razonamiento

En muchas ocasiones, se ha vinculado la expresión razonar o razonamiento a prácticas relacionadas con la Lógica, entendida como la “ciencia que establece las reglas mediante las cuales se elaboran los pensamientos que permiten llegar a la verdad o plantear la solución a un problema”, según **(DÍAZ, Granados, 2010, p. 43)**.

A su vez, surgen diferentes concepciones que se han otorgado a la palabra razonamiento, las cuales se relacionan con las que se consideran habilidades necesarias para encontrar la solución a un problema; por ejemplo, **CARMONA Y JARAMILLO (2010)**, sugieren que puede definirse como “la forma de pensamiento mediante la cual se obtienen nuevos juicios a partir de otros ya conocidos” **(p. 31)**.

Dicho de otro modo, el razonamiento es una actividad mental, que se ejecuta en determinadas situaciones en las que una persona debe asociar conocimientos previos a los que se le presentan como nuevos para luego sacar conclusiones al respecto; es decir, construir nuevo conocimiento.

2.2.5. Conceptualización de pensamiento matemático

El pensamiento matemático es la habilidad de pensar y trabajar en términos de números generando la capacidad de razonamiento lógico.

Según, **CANTORAL (2005)**, en su libro sobre “Desarrollo del pensamiento matemático”, atribuyen el término de pensamiento matemático a “las formas en que piensan las personas que se dedican profesionalmente a las matemáticas”. Por otro lado, entienden el pensamiento matemático como: “parte de un ambiente científico en el cual los conceptos y las técnicas matemáticas surgen y se desarrollan en la resolución de tareas” **(p. 23, 24)**.

Finalmente, **CANTORAL (2005)**, concluye observando que el pensamiento matemático incluye “pensamiento sobre tópicos matemáticos, y por otro, procesos avanzados del pensamiento como abstracción, justificación, visualización, estimación o razonamiento bajo hipótesis” **(p. 57)**.

Desde ésta perspectiva el pensamiento matemático se desarrolla en todos los seres humanos en el enfrentamiento cotidiano a sus múltiples tareas.

2.2.6. Diagrama de Flujo de Datos

Los Diagramas de Flujo de Datos consisten en representar gráficamente; hechos, situaciones, movimientos o relaciones de todo tipo por medio de símbolos, describen procesos, sistemas o algoritmos informáticos por medio de un software.

Según **GÓMEZ (1997)**, el diagrama de flujo de datos es la “que expresa gráficamente las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de éste, estableciendo su secuencia cronológica” (p. 32).

Por su parte **DEMARCO (1978)**, sostiene que el Diagrama de Flujo de Datos “es una representación en red de un sistema de software. El sistema puede ser automático (donde éste funciona de manera transparente al usuario), manera o una mezcla de ambos” (p. 67).

El estudio se surte de la utilización del Diagrama de Flujo de Datos, definida por el segundo autor, donde se aplicara un software para el desarrollo de operaciones matemáticas y del entorno con el propósito de estandarizar las habilidades de los estudiantes.

2.3. Marco Teórico

Habiendo definido los anteriores conceptos esenciales de estudio se procede a ampliar las características que estos tienen y la forma como articulan para sustentar la propuesta de investigación. Las cuales nos llevará a un análisis e interpretación, para así fundamentar formalmente los aspectos primarios del trabajo.

2.3.1. Pensamiento Lógico

El autor **OLIVEROS (2013)**, propone que “el pensamiento lógico es aquel que permite descubrir las diferentes estructuras que componen un acontecimiento para finalmente hallar coherencia a la situación misma, razón por la que también le denomina pensamiento deductivo” (p. 78).

Por otro lado, **CAMPISTROUS (2012)**, afirma que el pensamiento lógico “es aquel que es correcto, es decir, el pensamiento que garantiza que el conocimiento mediato que proporciona se ajusta a lo real” (p. 5).

El estudiante tiene la necesidad de pensar con anticipación lo que va a decir, escribir o hacer para poder desempeñarse adecuadamente en el entorno educativo; estas actividades

pueden tener diversos componentes esenciales para su ejecución; experiencia, intuición o imaginación, los cuales hacen parte del pensamiento lógico.

2.3.2. Razonamiento Lógico – Matemático

Es así, según **PIAGET (1969)**, en la teoría Piagetiana que el desarrollo de la comprensión matemática empieza cuando el niño toma contacto con el mundo de los objetos e inicia sus primeras acciones con estos; más tarde, el niño pasa a un nivel más abstracto, eliminando los referentes del mundo circundante.

Se pueden establecer diferentes estadios del desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático: Periodo sensoriomotor (0-2 años), periodo pre operacional (2-7 años), periodo de las operaciones concretas (7-11), periodo de las operaciones abstractas (11-15).

De lo anterior expuesto, la raíz del Razonamiento Lógico-Matemático está en la persona, cada sujeto lo construye por abstracción reflexiva que nace de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos, éste proceso de aprendizaje de la matemática se da a través de etapas: vivenciación, manipulación, representación gráfico simbólico y la abstracción, donde el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida ya que la experiencia proviene de una acción.

2.3.3. La matemática, su lógica y sus Teorías fundamentales

Para el desarrollo del proceso investigativo, se abordan diferentes ejes temáticos, tales como: el Razonamiento Lógico-Matemático, el pensamiento lógico y las implicaciones de los programas en la educación a través de un análisis y discusión teórica, para así poder fundamentar y sustentar éste estudio en relación de las variables.

2.3.3.1. *La teoría del Desarrollo del razonamiento lógico*

Según los autores **COFRÉ J., Alicia (2003)**. Nos indica que:

“El desarrollo del pensamiento lógico, característica fundamental del enfoque moderno de la matemática, apoya y consolida una enseñanza que se caracteriza por su integración con otras disciplinas y su aplicación a situaciones de la vida real y del medio ambiente”
(p. 19).

En este sentido el trabajo de investigación consiste en articular con otras disciplinas en el campo de conocimientos, en este caso en la implementación de la informática con la utilización de los equipos tecnológicos “*los kuas*” de la unidad educativa como herramienta en el uso del Diagrama de Flujo de Datos con el propósito de Fortalecer el Razonamiento Lógico-Matemático en la formación integral de los estudiantes.

Es así, aprovechando el manejo constante de la tecnología de parte de los estudiantes, podemos partir de esa experiencia, con el uso de un programa informático libre que es el software Diagrama de Flujo de Datos como modelo de resolver problemas de manera algorítmica, es decir paso a paso, entonces, sí mejoramos y entrenamos en el uso de la tecnología llegamos a la calidad del Razonamiento Lógico-Matemático de los sujetos de estudio.

También nos recapacita el reconocido autor **POLYA, George (1966)**. Piensa que:

La matemática se presenta como un juego de imaginación en el que se debe imaginar un teorema matemático antes de probarlo y luego hay que imaginar la idea de la prueba antes de ponerla en práctica. Por esta razón dice que si aprender matemáticas tiene algo que ver con el descubrimiento en esta disciplina, los estudiantes deben tener la oportunidad de resolver problemas en los que primero imaginen y luego prueben alguna cuestión matemática adecuada a su nivel **(p. 13)**.

Esta imaginación de teoremas puede verse como la propuesta de resolver problemas de una manera algorítmica utilizando la imaginación en cuanto a la incorporación lógico de datos en el programa de Diagrama de Flujo de Datos que deben ser aceptadas o rechazadas. La aceptación, desde luego, está sujeta a encontrar una prueba; el rechazo, a la explicitación de un contraejemplo.

2.3.3.2. *La inducción del razonamiento lógico*

Citando al autor **CHALMERS, A. (1987)**, nos indica que el razonamiento inductivo es:

“El tipo de razonamiento analizado, que nos lleva de una lista finita de enunciados singulares a la justificación de un enunciado universal, que nos lleva de la parte al todo, se denomina razonamiento inductivo y el proceso se denomina inducción” **(p. 6)**.

Tomando esas aclaraciones de la noción de la inducción científica, comparando, ampliando y profundizando a nivel del campo de la educación regular, en lo que establece el autor **POLYA, George (1966)**, que la experiencia modifica las creencias humanas y que aprendemos de ella. El procedimiento del científico para tratar con la experiencia es la inducción, que empieza con algunas observaciones que pueden llevar a una conjetura, sugerida, precisamente, por la observación de ejemplos particulares. Tal conjetura es un juicio general sugerido por dichos ejemplos.

Siguiendo un proceso esquematizado por: observación de analogías – generalización–especialización, establece que la observación de analogías puede llevarnos a conjeturar una generalización y, volviendo a casos particulares, podemos obtener más crédito para la conjetura si ésta se verifica en estos nuevos casos particulares. Esto es, la conjetura se hace más plausible o más digna de crédito. En resumen: un juicio general y conjetural adquiere más crédito si se verifica en un nuevo caso particular (**p. 25**).

Por lo expuesto, se debe tener una actitud inductiva; es decir, hay que ser capaz de adaptar nuestras creencias y experiencias, en este caso es necesario e imprescindible tener conocimientos previos a cerca de matemáticas, tan eficazmente como sea posible, a la luz de nuevos hechos y conocimientos.

2.3.3.3. *La deducción del razonamiento lógico*

Una deducción lógica, también llamada argumentación, razonamiento o inferencia, consiste en la obtención de conclusiones a partir de ciertos enunciados, denominados premisas.

Es un sistema para organizar hechos conocidos y extraer conclusiones, lo cual se logra mediante una serie de enunciados que reciben el nombre de silogismos, los mismos comprenden tres elementos:

- | | |
|------------------------------|---|
| a. La premisa mayor, | a. Todos los hombres son mortales (premis mayor) |
| b. la premisa menor y | b. Sócrates es hombre (premis menor); por lo tanto |
| c. la conclusión. | c. Sócrates es mortal (conclusión). |

Según **DÁVILA, Ewman (2006)**, nos menciona:

Si las premisas del razonamiento deductivo son verdaderas, la conclusión también lo será. Este razonamiento permite organizar las premisas en silogismos que

proporcionan la prueba decisiva para la validez de una conclusión; generalmente se suele decir ante una situación no entendida “Deduzca”, sin embargo, el razonamiento deductivo tiene limitaciones. Es necesario empezar con premisas verdaderas para llegar a conclusiones válidas. La conclusión de un silogismo nunca puede ir más allá del contenido de las premisas. Las conclusiones deductivas son necesariamente inferencias hechas a partir de un conocimiento que ya existía. En consecuencia, la indagación científica no puede efectuarse sólo por medio del razonamiento deductivo, pues es difícil establecer la verdad universal de muchos enunciados que tratan de fenómenos científicos. El razonamiento deductivo puede organizar lo que ya se conoce y señalar nuevas relaciones conforme pasa de lo general a lo específico, pero sin que llegue a constituir una fuente de verdades nuevas (p. 185).

Es de utilidad para la enseñanza-aprendizaje de los sujetos, ofrece recursos para unir la teoría y la observación, además de que permite a los estudiantes deducir a partir de la teoría los fenómenos que habrán de observarse. Las deducciones hechas a partir de la teoría pueden proporcionar hipótesis que son parte esencial de la resolución de problemas.

2.3.4. Resolución de problemas

La resolución de problemas es un proceso mediante el cual se llega a la comprensión de una situación incierta inicialmente, para lo cual, se requiere tanto la aplicación de conocimientos previos, como de ciertos procedimientos por parte de la persona que resuelve dicha situación.

Es así, según el autor **KEMPA (1986)**, considera que la resolución de problemas constituye un proceso mediante el cual se elabora la información en el cerebro del sujeto que los resuelve; dicho proceso requiere el ejercicio de la memoria de trabajo así como de la memoria a corto y largo plazo, e implica no sólo la comprensión del problema sino la selección y utilización adecuada de estrategias que le permitirán llegar a la solución.

2.3.4.1. ¿Qué es un problema matemático?

Vamos a tomar algunas referencias de autores que han tratado de sintetizar el significado de problema de matemáticas.

Así, para **HOUSE, WALLACE Y JOHNSON, (1983)**

Problema matemático es una situación que supone una meta para ser alcanzada donde existen obstáculos para alcanzar ese objetivo que requiere deliberación, y se parte del desconocimiento del algoritmo útil para resolver el problema. La situación es usualmente cuantitativa o requiere técnicas matemáticas para su solución, y debe ser aceptado como problema por alguien antes de que pueda ser llamado problema (p. 10).

Según, **BLANCO (1993)** se recogen propuestas anteriores sobre el significado de problema señalando que:

Problema es una situación en la que se formula una tarea que debe ser desarrollada, y en la que en un ambiente de discusión, de incertidumbre y de comunicación se pretende alcanzar unos objetivos. En este propósito cuantitativo o no, pero que debe requerir técnicas Matemáticas, el proceso a seguir no debe ser conocido inmediata y fácilmente. Se requiere en todo caso una voluntad de atacar el problema provocado, por la necesidad de la solución o bien por algún tipo de motivación (p. 23).

2.3.4.2. *Estrategias de resolución*

El método de **PÓLYA** para resolver problemas:

Un método de cuatro pasos para resolver problemas matemáticos. Dicho método fue adaptado para resolver problemas de programación, por **SIMON THOMPSON**. La cual es fundamental la aplicación del enfoque de resolución de programación (Diagrama de Flujo de Datos) en este trabajo de investigación.

Para resolver un problema se sigue:

Paso 1: Entender el problema

- ¿Cuáles son los *argumentos*? ¿Cuál es el *resultado*? ¿Cuál es *nombre* de la función?
¿Cuál es su *tipo*?
- ¿Cuál es la *especificación* del problema? ¿Puede satisfacerse la especificación? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria? ¿Qué restricciones se suponen sobre los argumentos y el resultado?
- ¿Puedes descomponer el problema en partes? Puede ser útil dibujar diagramas con ejemplos de argumentos y resultados.

Paso 2: Diseñar el programa

- ¿Te has encontrado con un problema semejante? ¿O has visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?
- ¿Conoces algún problema *relacionado* con éste? ¿Conoces alguna función que te pueda ser útil? Mira atentamente el tipo y trata de recordar un problema que sea familiar y que tenga el mismo tipo o un tipo similar.
- ¿Conoces algún problema familiar con una *especificación* similar?
- He aquí un problema *relacionado* al tuyo y que ya has resuelto. ¿Puedes utilizarlo? ¿Puedes utilizar su resultado? ¿Puedes emplear su método? ¿Te hace falta introducir alguna función auxiliar a fin de poder utilizarlo?
- Si no puedes resolver el problema propuesto, trata de resolver primero algún problema similar. ¿Puedes imaginarte un problema análogo un tanto más *accesible*? ¿Un problema más *general*? ¿Un problema más *particular*? ¿Un problema *análogo*?
- ¿Puede resolver una *parte* del problema? ¿Puedes deducir algún elemento útil de los datos? ¿Puedes pensar en algunos otros datos apropiados para determinar la incógnita? ¿Puedes cambiar la incógnita? ¿Puedes cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que estén más cercanos entre sí?
- ¿Has empleado todos los datos? ¿Has empleado todas las restricciones sobre los datos? ¿Has considerado todos los requisitos de la especificación?

Paso 3: Escribir el programa

- Al escribir el programa, comprueba cada uno de los pasos y funciones auxiliares.
- ¿Puedes ver claramente que cada paso o función auxiliar es correcta?
- Puedes escribir el programa en *etapas*. Piensas en los diferentes *casos* en los que se divide el problema; en particular, piensas en los diferentes casos para los datos. Puedes pensar en el cálculo de los casos independientemente y *unirlos* para obtener el resultado final.

- Puedes pensar en la solución del problema descomponiéndolo en problemas con datos más simples y uniendo las soluciones parciales para obtener la solución del problema; esto es, por *recursión*.
- En su diseño se puede usar problemas más generales o más particulares. Escribe las soluciones de estos problemas; ellas puede servir como guía para la solución del problema original, o se pueden usar en su solución.
- ¿Puedes apoyarte en otros problemas que has resuelto? ¿Pueden usarse? ¿Pueden modificarse? ¿Pueden guiar la solución del problema original?

Paso 4: Examinar la solución obtenida

- ¿Puedes comprobar el funcionamiento del programa sobre una colección de argumentos?
- ¿Puedes comprobar propiedades del programa?
- ¿Puedes escribir el programa en una forma diferente?
- ¿Puedes emplear el programa o el método en algún otro programa?

BORRAGÁN (2006), comenta que según Pólya, en la solución de un problema los estudiantes aplican las cuatro operaciones mentales de manera flexible; esto quiere decir; que éstos pasos no se trabajan necesariamente en una secuencia lineal.

A pesar de que los estudios de George Pólya no son teóricos ni sistemáticos sino más bien a través de observaciones, uso de estrategias y reglas lógicas plausibles y generalizadas que guían la solución de problemas.

2.3.5. Desarrollo del pensamiento

2.3.5.1. El pensamiento en los procesos cognitivos

A partir de las perspectivas de algunos autores, entre ellos Piaget, Vigotsky, Ausbel, el pensamiento es fundamental para el desarrollo cognoscitivo de los seres humanos, es por ello que se concibe como la capacidad de captar y producir ideas en momentos determinados.

El pensamiento forma conceptos en el cerebro en su funcionamiento, para poder responder en la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Como nos indica el autor **KLINGLER (2000)**, “[...] la mente humana trabaja al aplicar procesos básicos a las estructuras simbólicas que representan el contenido de nuestros pensamientos”, lo que refiere que cuando queremos anunciar una idea, lo que hacemos en el cerebro es procesar el pensamiento, seleccionando palabras y frases para comunicar correctamente.

En consecuencia a las líneas vertidas, según el autor **ARBOLEDA (2001)**, nos indica lo siguiente:

El pensamiento es una función psíquica en virtud de la cual un individuo usa representaciones, estrategias y operaciones frente a situaciones o eventos de orden real, ideal o imaginario. Otras funciones de la dimensión mental son. La atención, la imaginación, la motivación, la cognición y el aprendizaje. [...] así, pensar sería usar la inteligencia, el aprendizaje, la memoria, en la cognición, en la experiencia de mundo **(p. 6)**.

El autor nos reflexiona que el pensamiento lo aplicamos frente a situaciones reales o imaginarios, donde el pensamiento juega un papel muy importante en captar las ideas expresándolas literalmente así llevarlas gráficamente para resolver y socializar significativamente los problemas de nuestro contexto.

Entonces, este proceso nos lleva a la inteligencia y se potencia el pensamiento eficaz, como nos indica **SWARTZ (2008)**, de la siguiente manera:

El pensamiento eficaz se refiere a la aplicación competente y estratégica de destrezas de pensamiento y hábitos de la mente productivos que nos permiten llevar a cabo actos meditados de pensamientos, como tomar decisiones, argumentar y otras acciones analíticas, creativas o críticas. Los individuos que son capaces de pensar con eficiencia pueden emplear, y de hecho emplean, esas destrezas y hábitos por iniciativa propia, y son capaces de monitorizar su uso cuando les hace falta **(p. 15)**.

2.3.6. Historia del diagrama de flujo de datos

El uso de los Diagramas de Flujo para documentar procesos de negocios se inició entre las décadas de 1920 y 1930. En 1921, los ingenieros industriales Frank y Lillian Gilbreth

presentaron el "diagrama de flujo de procesos" en la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (*ASME – American Society of Mechanical Engineers*).

A principios de la década de 1930, el ingeniero industrial Allan H. Morgensen empleó las herramientas de Gilbreth para presentar conferencias sobre cómo aumentar la eficiencia en el trabajo a personas de negocios en su empresa.

En la década de 1940, dos estudiantes de Morgensen, Art Spinanger y Ben S. Graham, difundieron los métodos más ampliamente. Spinanger introdujo los métodos de simplificación del trabajo en Procter & Gamble. Graham, director de Standard Register Industrial, adaptó los Diagramas de Flujo de procesos al procesamiento de información. En 1947, ASME adoptó un sistema de símbolos para los Diagramas de Flujo de procesos derivados del trabajo original de Gilbreth.

Además, a fines de la década de 1940, Herman Goldstine y John Van Neumann usaron Diagramas de Flujo para desarrollar programas informáticos. Pronto la creación de diagramas se volvió cada vez más popular para los programas informáticos y algoritmos de todo tipo. Los Diagramas de Flujo se continúan usando para la programación hoy en día. Sin embargo, el pseudocódigo, una combinación de palabras y lenguaje de codificación pensado para lectura humana, a menudo se usa para representar niveles más específicos de detalle y para tener una versión más cercana al producto final.

En Japón, **KAORU, Ishikawa (1915-1989)**, una personalidad clave en las iniciativas de calidad en manufactura, afirmó que los Diagramas de Flujo eran una de las herramientas fundamentales en el área de control de calidad, junto a otras complementarias, como el histograma, la ficha de control y el diagrama de causa-efecto, también llamado Diagrama de Ishikawa.

2.3.6.1. Estudio de los diagramas

La información que el estudiante necesita debe ser correcta y completa, una vez, teniendo los conocimientos previos de algún tema en cuestión en este caso problemas de índole matemático, deben ser vaciados en el Diagrama de Flujo de Datos, un recurso sencillo que transformará la enorme mezcla de detalles sin conexión que ha reunido en un sencillo mapa – ruptura que señala por completo los procedimientos.

Según el autor notable informático **GÓMEZ, Guillermo (1997)**, nos indica que;

El diagrama es un producto final deseado, por medio del cual el analista ha conocido el procedimiento. Una parte muy importante de ese conocimiento es que al ver cómo se ejecuta el trabajo, se llega a comprender una gran parte del porqué (**p. 94**).

El estudiante al analizar sobre el diagrama puede notar las dificultades detectadas que con la ayuda del Razonamiento Lógico-Matemático se irán perfeccionando en la práctica perseverante de los estudiantes.

2.3.6.2. Características de los diagrama de flujo de datos

Según el autor **GÓMEZ, Guillermo (1997)**, nos indica las bondades de los diagrama de flujo de datos:

- **Sintética:** La representación que se haga de un sistema o un proceso deberá quedar resumida en pocas hojas, de preferencia en una sola. Los diagramas extensivos dificultan su comprensión y asimilación, por tanto dejan de ser prácticos.
- **Simbolizada:** La aplicación de la simbología adecuada a los diagramas de sistemas y procedimientos evita a los analistas anotaciones excesivas, repetitivas y confusas en su interpretación.
- **De forma visible a un sistema o un proceso:** Los diagramas nos permiten observar todos los pasos de un sistema o proceso sin necesidad de leer notas extensas. Un diagrama es comparable, en cierta forma, con una fotografía aérea que contiene los rasgos principales de una región, y que a su vez permite observar estos rasgos o detalles principales (**p. 95**).

2.3.6.3. Simbología básica de los diagrama d eflujo de datos

Según el autor **GÓMEZ, Guillermo (1997)**, “un diagrama de flujo elaborado con un lenguaje gráfico inconsistente o no convencional transmitirá un mensaje deformado o será ineficaz para la comprensión del proceso que se pretende estudiar” (**p. 96**).

De ahí la necesidad de concebir y admitir determinados símbolos a los que les confiera convencionalmente un significado preciso y convenir también en determinadas reglas en cuanto a su aplicación.

La American National Standard Institute (ANSI), ha desarrollado una simbología convencional (*Figura 1, 2 y 3*), para que sea empleado en los diagramas orientados al procesamiento de información de datos con el propósito de representar los flujos de información, de la cual se han adoptado ampliamente algunos símbolos para la elaboración del Diagrama de Flujo.

Figura 1.
Simbología ANSI

SÍMBOLOS DE LA NORMA ANSI PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO I (Procesamiento electrónico de datos)			
SÍMBOLO	REPRESENTA	SÍMBOLO	REPRESENTA
	Terminal. Indica el inicio o la terminación del flujo, puede ser acción o lugar; además se usa para indicar una unidad administrativa o persona que recibe o proporciona información.		Documento. Representa cualquier tipo de documento que entra, se utiliza, se genera o sale del procedimiento.
	Disparador. Indica el inicio de un procedimiento, contiene el nombre de éste o el nombre de la unidad administrativa donde se da inicio.		Archivo. Representa un archivo común y corriente de oficina.
	Operación. Representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento.		Conector. Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.
	Decisión o alternativa. Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.		Conector de página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continúa el diagrama de flujo.
	Nota aclaratoria. No forma parte del diagrama de flujo; es un elemento que se adiciona a una operación o actividad para dar una explicación.		Línea de comunicación. Propone la transmisión de información de un lugar a otro mediante ?

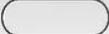
Fuente: La American National Standard Institute (ANSI)

Figura 2.
Simbología ANSI

SÍMBOLOS DE LA NORMA ANSI PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO II (Procesamiento electrónico de datos)			
SÍMBOLO	REPRESENTA	SÍMBOLO	REPRESENTA
	Operación con teclado. Representa una operación en que se utiliza una perforadora o verificadora de tarjeta.		Dirección de flujo o línea de unión. Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Tarjeta perforadora. Representa cualquier tipo de tarjeta perforada que se utilice en el procedimiento.		Cinta magnética. Representa cualquier tipo de cinta magnética que se utilice en el procedimiento.
	Cinta perforada. Representa cualquier tipo de cinta perforada que se utilice en el procedimiento.		Teclado en línea. Representa el uso de un dispositivo en línea para promocionar información a una computadora electrónica u obtenerla de ella..
NOTA: Los símbolos marcados con * son utilizados en combinación con el resto cuando se está elaborando un diagrama de flujo de un procedimiento en el cual interviene algún equipo de procesamiento electrónico.			

Fuente: La American National Standard Institute (ANSI)

Figura 3.
Simbología ANSI

SÍMBOLOS DE LA NORMA ANSI PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO (Diagramación administrativa)	
SIMBOLO	REPRESENTA
	Inicio o término. Indica el principio o el fin del flujo, puede ser acción o lugar, además se usa para indicar una unidad administrativa o persona que recibe o proporciona información.
	Actividad. Describe las funciones que desempeñan las personas involucradas en el procedimiento.
	Documento. Representa un documento en general que entre, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Decisión o alternativa. Indica un punto dentro del flujo en donde se debe tomar una decisión entre dos o más alternativas.
	Archivo. Indica que se guarda un documento en forma temporal o permanente.
	Conector de página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continúa el diagrama de flujo.
	Conector. Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.

Fuente: La American National Standard Institute (ANSI)

Son éstas simbologías que se utilizó en el trabajo de aplicación del uso de Diagrama de Flujo de Datos en la resolución de problemas con el propósito de mejorar el Razonamiento Lógico-Matemático en los estudiantes.

2.3.6.4. *AutoFlujo 2.0*

VENEROS (2014), el *AutoFlujo* fue desarrollado:

“desde un comienzo, con la misión de automatizar el diseño, ejecución e implementación de diagramas de flujo, para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje de programación de computadoras. Téngalo por seguro: **AutoFlujo 2.0** le facilitará grandemente el diseño de diagramas de flujo, así como coadyuvará a que usted pueda entender y comprender visualmente su funcionamiento” (p. 5).

La explicación didáctica de las bondades y características de **AutoFlujo 2.0** que desarrolló el autor boliviano-paceño **VENEROS**, con el cual se desarrollará la intervención en este estudio, donde se profundizará de mejor manera y claridad en el apartado de la propuesta de la investigación.

2.3.7. Dimensión pedagógica de diagrama de flujo

Teniendo en cuenta que una parte del proceso educativo consiste en enseñar a pensar, razonar y toma de decisiones de los estudiantes. Los diagramas de flujo son un recurso muy utilizado en educación, relacionados con el pensamiento lógico computacional, pues estimulan a los estudiantes en relación a la resolución de problemas ya sean matemáticos o de otros ámbitos de la vida, asimilación de respuestas, abstracción y mucho más, así es como podemos utilizar un diagrama de flujo en educación.

2.4. Marco Normativo Legal

Este estudio de investigación se sustentan en las siguientes bases legales: según la pirámide de **KELSEN, Hans (1973)**, respectivamente que se desarrolla en los puntos siguientes:

2.4.1. Constitución política del estado

Artículo 1. Mandatos Constitucionales de la educación

1. Toda persona tiene derecho a recibir educación en todos los niveles de manera universal, productiva, gratuita, integral e intercultural, sin discriminación.
2. La educación constituye una función suprema y primera responsabilidad financiera del Estado, que tiene la obligación indeclinable de sostenerla, garantizarla y gestionarla.
3. El Estado y la sociedad tienen tuición plena sobre el sistema educativo, que comprende la educación regular, la alternativa y especial, y la educación superior de formación profesional. El sistema educativo desarrolla sus procesos sobre la base de criterios de armonía y coordinación.
4. El sistema educativo está compuesto por las instituciones educativas fiscales, instituciones educativas privadas y de convenio.
5. La educación es unitaria, pública, universal, democrática, participativa, comunitaria, descolonizadora y de calidad.
6. La educación es intracultural, intercultural y plurilingüe en todo el sistema educativo.
7. El sistema educativo se fundamenta en una educación abierta, humanista, científica, técnica y tecnológica, productiva, territorial, teórica y práctica, liberadora y revolucionaria, crítica y solidaria.
8. La educación es obligatoria hasta el bachillerato.

Artículo 2. Disposiciones generales

I. Participación social. Se reconoce y garantiza la participación social, la participación comunitaria, de madres y padres de familia en el sistema educativo, mediante organismos representativos en todos los niveles del Estado. En las naciones y pueblos indígena originario campesinos, comunidades interculturales y afro bolivianas de acuerdo a sus normas y procedimientos propios.

2.4.2. Ley Avelino Siñani – Elizardo Pérez

2.4.2.1. Bases, fines y objetivos de la educación

Artículo 3. (Bases de la educación).

La educación se sustenta en la sociedad, a través de la participación plena de las bolivianas y los bolivianos en el Sistema Educativo Plurinacional, respetando sus diversas expresiones sociales y culturales, en sus diferentes formas de organización. La educación se fundamenta en las siguientes bases:

- Es científica, técnica, tecnológica y artística, desarrollando los conocimientos y saberes desde la cosmovisión de las culturas indígena originaria campesinas, comunidades interculturales y afro bolivianas, en complementariedad con los saberes y conocimientos universales, para contribuir al desarrollo integral de la sociedad.
- Es educación de la vida y en la vida, para Vivir Bien. Desarrolla una formación integral que promueve la realización de la identidad, afectividad, espiritualidad y subjetividad de las personas y comunidades; es vivir en armonía con la Madre Tierra y en comunidad entre los seres humanos.
- Es liberadora en lo pedagógico porque promueve que la persona tome conciencia de su realidad para transformarla, desarrollando su personalidad y pensamiento crítico.

Artículo 4. (Fines de la educación).

1. Universalizar los saberes y conocimientos propios, para el desarrollo de una educación desde las identidades culturales.
2. Fortalecer el desarrollo de la intraculturalidad, interculturalidad y el plurilingüismo en la formación y la realización plena de las bolivianas y bolivianos, para una sociedad del Vivir

Bien. Contribuyendo a la consolidación y fortalecimiento de la identidad cultural de las naciones y pueblos indígena originario campesinos, comunidades interculturales y afrobolivianas, a partir de las ciencias, técnicas, artes y tecnologías propias, en complementariedad con los conocimientos universales.

3. Impulsar la investigación científica y tecnológica asociada a la innovación y producción de conocimientos, como rector de lucha contra la pobreza, exclusión social y degradación del medio ambiente.

Artículo 5. (*Objetivos de la educación*).

1. Desarrollar la formación integral de las personas y el fortalecimiento de la conciencia social crítica de la vida y en la vida para Vivir Bien, que vincule la teoría con la práctica productiva. La educación estará orientada a la formación individual y colectiva, sin discriminación alguna, desarrollando potencialidades y capacidades físicas, intelectuales, afectivas, culturales, artísticas, deportivas, creativas e innovadoras, con vocación de servicio a la sociedad y al Estado Plurinacional.
2. Desarrollar una formación científica, técnica, tecnológica y productiva, a partir de saberes y conocimientos propios, fomentando la investigación vinculada a la cosmovisión y cultura de los pueblos, en complementariedad con los avances de la ciencia y la tecnología universal en todo el Sistema Educativo Plurinacional.
3. Contribuir al fortalecimiento de la unidad e identidad de todas las ciudadanas y todos los ciudadanos como parte del Estado Plurinacional, así como a la identidad y desarrollo cultural de los miembros de cada nación o pueblo indígena originario campesino, y al entendimiento y enriquecimiento intercultural e intracultural dentro del Estado Plurinacional.

2.4.2.2. *ÁREA Matemática: Caracterización, fundamentación, enfoque y objetivo.*

- **Caracterización**

En la diversidad cultural boliviana y del mundo se utilizaron diferentes medios e instrumentos para medir y contar, como el empleo de medidas antropométricas (la mano, el codo, el pie, la palma, entre otras), y posteriormente, para medir líquidos y sólidos se utilizaron vasijas de diferentes tamaños y formas, para la masa se fabricaron balanzas de

distintos materiales (cestos, vasos, otros), y para las medidas del tiempo observaban los astros y sus movimientos. Así, en el tiempo, los seres humanos necesitaron la exactitud en la determinación de muchos aspectos por lo que se estandarizaron unidades de medida aplicando los números, la geometría y la simbología que fueron los parámetros para responder a necesidades de las culturas.

La evolución de la educación Matemática ha sido fielmente traducida en los diferentes momentos. Así, durante el conductismo los planes y programas estaban orientados al rigor de las definiciones, conceptos y reglas operatorias, seguida de una gran cantidad de ejercicios, cuyo propósito era la formación mecánica y la destreza en el cálculo. Los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática se daban en dos formas:

- La enseñanza de la Matemática como instrucción, transmisión de una información por parte del profesor como “dueño de la verdad”.
- El aprendizaje receptivo, asimilación pasiva e individual por parte del estudiante, con un pensamiento unidireccional. En este enfoque, los contenidos del área de matemática estaban alejados de la realidad; por tanto, no respondían a las necesidades socioculturales, económicas y políticas de la sociedad.

Con la ley de la Reforma Educativa N° 1565 del 7 de julio de 1994 el currículo de Matemática estuvo en el marco de las características del currículo abierto y flexible con un enfoque constructivista.

El enfoque constructivista, con sus diferentes corrientes, enfatizó el protagonismo del estudiante en el proceso de aprendizaje, como construcción individual del conocimiento matemático; este hecho permitió la didactización de esta ciencia, restando importancia al desarrollo de las dimensiones del ser humano: Ser, Saber, Hacer y Decidir, que son imprescindibles para generar una educación integral y holística.

En el Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo, específicamente en el Nivel de Educación Secundaria Comunitaria Productiva, la matemática está orientada a la aplicación y la interpretación de la realidad para su transformación, por lo que tiene incidencia directa en las ciencias, tecnologías y de forma pertinente en la producción.

Asimismo, a través de la investigación se recupera saberes y conocimientos matemáticos de nuestros pueblos y de la diversidad cultural, hacia una educación integral y holística de las y los estudiantes, con los valores sociocomunitarios que permitan la adquisición y desarrollo de una educación matemática para comprender la realidad. Desde esta perspectiva, decodifica los fenómenos de la realidad a través del lenguaje matemático, caracterizado por números, letras, símbolos, formas y el cálculo, contribuyendo al desarrollo tecnológico y productivo de la comunidad en relación armónica con la Madre Tierra y el Cosmos.

La Matemática, en el campo de Ciencia, Tecnológica y Producción, se vincula con las demás áreas tecnológicas productivas a través del pensamiento lógico, concreto y abstracto, coadyuvando a la innovación y sustentabilidad de los sistemas productivos.

Asimismo, se aplica en la tecnología y la producción de bienes tangibles o intangibles, con medidas, formas y el cálculo en el desarrollo de los emprendimientos socioproductivos desde la investigación, para resolver necesidades socioculturales y económicas de la vida comunitaria.

- ***Fundamentación***

El Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo recupera, fortalece y revaloriza los saberes matemáticos de nuestros pueblos, que son parte intrínseca de la vivencia diaria del ser humano respecto a su entorno natural. La Matemática, desde esa perspectiva, desarrolla el pensamiento lógico concreto y abstracto y las capacidades crítica reflexiva de nuestra realidad, apoyando a las áreas tecnológicas productivas.

El saber matemático se desarrolla a partir de la interpretación de la naturaleza, es decir que centra su atención en la relación de los seres y entidades que habitan en la Madre Tierra y el Cosmos, recuperando la capacidad imaginativa y creativa para generar equilibrio y armonía de la persona en la comunidad.

Los postulados de la experiencia educativa de la Escuela Ayllu de Warisata se constituyen en el sustento pedagógico que permite re direccionar el enfoque del Área de Matemática, con metodologías apropiadas para comprender los conceptos, propiedades y definiciones del saber matemático, aplicadas a las áreas productivas para la transformación social.

La educación matemática, planteada de esta manera, genera espacios para que las y los estudiantes encuentren soluciones a las necesidades de la comunidad a partir de las propias interpretaciones, inferencias lógicas, modelos, proyectos y la investigación, recuperando de esta manera el saber matemático de nuestras culturas que se aplican en el quehacer cotidiano, con el espíritu de desarrollar la complejidad de las dimensiones del ser humano: Ser, Saber, Hacer y Decidir.

- ***Enfoque***

El enfoque del área de matemática tiene un carácter: Aplicativo y Transformador.

- **Aplicativo**, porque el aprendizaje de la matemática permite potenciar capacidades del pensamiento lógico y usarlo como herramienta para solucionar problemas concretos en la vida cotidiana de forma creativa, mediante estrategias de demostración, modelación, actividades concretas orientadas a los proyectos socioproductivos, que nos permitirán la articulación con las áreas de los otros campos, con el fin de contribuir en el bien común.
- **Transformador**, porque permite enfocar al área de matemática a los cambios de la realidad y poner en práctica el desarrollo de capacidades, la cual nos permitirá transformar nuestra realidad comprendiendo las relaciones que se dan en las situaciones concretas, a través de la solución de problemas socioculturales, económicos y de la vida cotidiana, con el fin de satisfacer las necesidades de la comunidad.

Con esta perspectiva la educación matemática se desarrolla a partir del pensamiento multidimensional integrado a la vida, es decir, que debe responder a las necesidades y potencialidades de la comunidad, tomando como fuente de información a los fenómenos sociales y naturales, que posibilitan el cambio de nuestra realidad.

- **Objetivo**

Desarrollamos el pensamiento lógico matemático crítico y reflexivo en la vida para la vida y en la diversidad cultural mediante la educación matemática, la percepción y aprehensión del

espacio geométrico, formas, números y operaciones, letras, símbolos, medidas y cálculo para contribuir al desarrollo de los sistemas productivos, tecnológicos y sociales.

2.4.2.3. Planificación Curricular

La planificación curricular se interpreta de la siguiente manera:

Las temáticas orientadoras permiten la integración de los contenidos propuestos en cada Área de saberes y conocimientos. Están planteados dos por año de escolaridad. A su vez, éstas se relacionan con los proyectos socio productivo.

Los objetivos holísticos son generados a partir de las temáticas orientadoras y están formulados en función de la concreción de las dimensiones del Ser, Saber, Hacer y Decidir. Guían el planteamiento de los contenidos y ejes articuladores a desarrollarse.

Los contenidos y ejes articuladores están propuestos de manera integrada por que responden no sólo al conocimiento, sino también a la visibilización de las problemáticas nacionales, regionales y locales, en el marco del desarrollo de los valores socio comunitarios, lo intracultural, intercultural y plurilingüismo, la convivencia con la naturaleza y salud comunitaria, así como la educación para la producción.

Las orientaciones metodológicas operativizan los contenidos y ejes articuladores, vinculando la práctica, teoría, valoración y producción; éstas responden al desarrollo de las dimensiones en los diversos espacios pedagógicos. Además, son propuestas que pueden ser mejoradas o replanteadas según las necesidades, intereses de la comunidad y las experiencias de los diferentes actores del proceso educativo.

La evaluación está formulada bajo criterios cualitativos que orientan los cuantitativos; valora el logro de los objetivos holísticos y el desarrollo de las dimensiones humanas en cuanto a la práctica de valores sociocomunitarios, saberes y conocimientos, prácticas productivas innovadoras de impacto en las transformaciones económicas y socioculturales.

El producto es consecuencia del proceso educativo desarrollado y logrado a la finalización de las fases, responde a los objetivos holísticos, a las necesidades e intereses de la comunidad educativa, así como a las vocaciones productivas locales y potencialidades territoriales o regionales.

Sin embargo, es posible generar otros productos o resultados con relación a las necesidades, los intereses y las potencialidades de la comunidad educativa.

2.4.2.4. Estrategias Metodológicas

Para el desarrollo de los contenidos previstos en el proceso educativo de la Matemática, en el Subsistema de Educación Regular, se consideran diversas metodologías y formas de enseñanza y aprendizaje, de acuerdo a la experiencia e iniciativa de los maestros y en función de las características locales del contexto donde está ubicado el centro educativo; pero teniendo cuidado que sean participativas dinámicas, críticas y creativas que desemboquen en acciones concretas y aplicaciones.

A continuación, se sugieren las siguientes estrategias metodológicas, las mismas que pueden ser ampliadas, profundizadas y sistematizadas:

Tabla 1.

Estrategias metodológicas de la nueva ley 070 Avelino Siñani – Elizardo Pérez

PRÁCTICA	TEORÍA	VALORACIÓN	PRODUCCIÓN
- Taller de matemática	- Demostración	- Reflexión crítica de	- Creación matemática
- Laboratorio matemático	matemática	procedimientos	- Producción de textos
- Investigación	- Interpretación de	matemáticos	de matemática
tecnológica	información	- Aprobación	- Desarrollo de
- Procedimientos	- Investigación	comunitaria	proyecto matemáticos
Heurísticos	matemática	- Diálogo comunitario	- Impacto productivo
- Procesamiento de	- Pensamiento	- Revalorización de	social
información	divergente	saberes matemáticos	- Producción en
- Aplicación matemática	- Argumentación lógica	- Validación crítica de	educación matemática
- Elaboración de	- Investigación	conceptos y	y tecnológica
proyectos	matemática	propiedades	- Producción de
- Prácticas en campo	- Pensamiento	- Reflexión de	modelos matemáticos
abierto	matemático	procedimientos	- Elaboración
- Modelización	reversible.	matemáticos	programas
matemática.		- Utilidad del saber	informáticos.
		matemático.	

Fuente: Basado en la metodología

Elaborado por: Limbert Colque G.

La aplicación de estrategias metodológicas conlleva la utilización de recursos didácticos y soportes tecnológicos estrechamente vinculados a los contenidos curriculares, utilizándolos como mediadores que facilitan la comprensión en la educación matemática, considerando los procesos cognitivos, afectivos, prácticos y de decisión, que se generan en los estudiantes. De acuerdo a su aplicación, es posible hacer uso de recursos didácticos y soportes como internet, videos, software educativo, etc.

- ***Evaluación***

El Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo tiene como uno de sus principales desafíos, generar las bases para formar un sujeto que sea coherente con los nuevos sentidos políticos y de convivencia que se están desplegando en los procesos de transformación del país, basados en los lineamientos de la plurinacionalidad, la descolonización y la soberanía económica y productiva.

Es por eso que, en un sentido amplio, la evaluación toma como criterios centrales los avances y logros que las y los estudiantes expresen en su desarrollo como sujetos del proyecto plurinacional. La integralidad de la y el estudiante se despliega en el desarrollo de las dimensiones del Ser, Saber, Hacer y Decidir, pero bajo el sentido que les da la exigencia de formar al sujeto: creativo productivo que busque el desarrollo de saberes, conocimientos y tecnología propia, pertinente para la vida; que genere las condiciones para la convivencia a partir de la práctica de los valores socio comunitarios que se expresan en formas de participación y organización en consenso y diálogo para la solución creativa de problemas concretos; que transformen la realidad, es decir, que los procesos educativos que desarrolle la y el estudiante en la escuela tengan un impacto en la comunidad y en su vida personal.

Si la educación planteada en el modelo es comunitaria, lo es porque la referencia principal de la escuela está en la comunidad que es su entorno. Entonces, lo que se aprende no puede servir solamente para la escuela, debe servir para la vida en comunidad, por eso en el reglamento se han incluido formas tan importantes como la evaluación comunitaria y la autoevaluación.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

BALESTRINI (2000) señala que el marco metodológico “es el conjunto de procedimientos a seguir con la finalidad de lograr los objetivos de la información de forma válida y con una alta precisión” (p. 44).

En otras palabras, es la estructura sistemática para la recolección, ordenamiento y análisis de la información, que permite la interpretación de los resultados en función del problema que se investiga.

3.1. Diseño de investigación

Dado que el objetivo del estudio será determinar el nivel de influencia de Diagrama de Flujo de Datos en el fortalecimiento del Razonamiento Lógico Matemático de los estudiantes del sexto año de educación secundaria comunitaria productiva, se recurrió a un **diseño cuasi – experimental** que se intervendrá con una propuesta investigativa en dos grupos de estudio.

De acuerdo con **HERNANDEZ (2014)**, el diseño cuasi – experimental “es la que se manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes” (p.151).

Según estos autores los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento.

3.2. Tipo de Investigación

Una vez hecha la revisión de la literatura y con la perspectiva del estudio sobre la influencia del uso de Diagrama de Flujo de Datos en el fortalecimiento del Razonamiento Lógico-Matemático, consiste en visualizar el alcance que tendrá el trabajo de investigación, se recurrió a un **tipo correlacional** que se enmarcará en detallar la experiencia.

Según con **HERNANDEZ (2014)**, el tipo de investigación tiene “como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular (p. 93). Apelando a los autores los estudios correlacionales primero se mide cada una de éstas, y después se cuantifican, analizan y establecen las vinculaciones.

3.3. Enfoque de Investigación

El presente trabajo se diseñó bajo el planteamiento metodológico del **enfoque cuantitativo**, puesto que éste es el mejor que se adapta a las características y necesidades de la investigación.

El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecida previamente, y confía en “la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (HERNANDEZ, 2014, p. 4).

3.4. Métodos

El camino o procedimiento de la investigación se basará en el **método hipotético – deductivo**, la cual tiene varios pasos esenciales: observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis, y verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia.

Apoyando el método de la investigación con **KARL POPPER (1902-1994)**, rechaza la posibilidad de elaborar leyes generales a partir de la inducción y sostuvo que en realidad esas leyes generales son hipótesis que formula el científico, y que se utiliza el método inductivo de interpolación para, a partir de esas hipótesis de carácter general, elaborar predicciones de fenómenos individuales.

En esta concepción del método científico es central la falsabilidad de las teorías científicas (esto es, la posibilidad de ser refutadas por la experimentación). En el método hipotético deductivo, las teorías científicas nunca pueden considerarse verdaderas, sino a lo sumo <<refutada>>.

3.5. Técnicas

FALCON y HERRERA (2005), se refiere a la técnica de recolección de datos como “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información (...) la aplicación de una técnica conduce a la obtención de información, la cual debe ser resguardada mediante un instrumento de recolección de datos” (p. 12).

En ese mismo sentido, **ÑAUPAS, MEJÍA, NOVOA, VILLAGÓMEZ (2013)**, señala que “se refieren a los procedimientos y herramientas mediante los cuales vamos a recoger los datos e informaciones necesarias para probar o contrastar nuestra hipótesis de investigación” **(p. 201)**.

La técnica de recolección de datos que se utilizará en la presente investigación será la observación, la encuesta y la entrevista.

3.5.1. Técnicas de observación

Según, **ÑAUPAS, MEJÍA, NOVOA, VILLAGÓMEZ (2013)**, refiere a la observación como “el procesos de conocimiento de la realidad factual, mediante el contacto directo del sujeto cognoscente y el objeto o fenómeno por conocer, a través de los sentidos, principalmente la vista, el oído, el tacto y el olfato” **(p. 201)**.

Según los autores **MATOS, YURAIMA; PASEK, EVA**, las técnicas de observación, “consiste en el registro sistemático válido y confiable de comportamiento o conducta manifiesta. Es el acto en el que el espíritu capta un fenómeno interno (percepción) o externo y, lo registra con objetividad” **(p. 41)**.

Estas percepciones me permitirán contemplar comportamientos cognitivos sobre acontecimientos de niveles bajos de Razonamiento Lógico-Matemático en los estudiantes de una manera sistemática para una mejor comprensión del estudio de la investigación. Específicamente con el tipo de observación participante, ya que se trabaja e interactúa docente-estudiante en las clases.

3.5.2. Técnicas de la encuesta

Según **PEDRO (2015)**, menciona que:

La encuesta se considera en primera instancia como una técnica de recogida de datos a través de la interrogación de los sujetos cuya finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida. La recogida de los datos se realiza a través de un cuestionario, instrumento de recogida de datos (de medición) y la forma protocolaria de realizar las preguntas (cuadro de registro) que se administra a la población o una

muestra extensa de ella mediante una entrevista donde es característico el anonimato del sujeto (p. 8).

ÑAUPAS, MEJÍA, NOVOA, VILLAGÓMEZ (2013), refiere a la encuesta una técnica “que consiste en formular un conjunto sistemático de preguntas escritas, en una cédula, que están relacionadas a hipótesis de trabajo y por ende a las variables e indicadores de investigación” (p. 211).

Su finalidad es recopilar información para verificar las hipótesis de trabajo.

3.5.3. Técnicas de la entrevista

Según el autor **JAVIER, Murillo** nos indica:

La entrevista es la técnica con la cual el investigador pretende obtener información de una forma oral y personalizada. La información versará en torno a acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona tales como creencias, actitudes, opiniones o valores en relación con la situación que se está estudiando (p. 6).

Según el autor **PEDRO, Roldan (2015)**, nos indica que:

La entrevista dirigida o estructurada consiste en un cuestionario de preguntas abiertas donde existe un importante grado de direccionalidad en la formulación y el orden de las preguntas pues éstas están preestablecidas, pero no la respuesta, ni sus extensión ni la posibilidad de intervención del entrevistador, por lo que permite enriquecer y profundizar en el tipo de información que se busca (p.10).

La cual se aplicara especialmente al plantel docente y administrativo de la unidad educativa con guía dirigida o estructurada.

3.5.4. Descripción de las técnicas

3.5.4.1. Encuesta

Es así que, en este estudio de investigación se precisó el uso de dos encuestas, una para determinar la problemática de la investigación y la otra para valorar el desarrollo del Razonamiento Lógico-Matemático buscando la relación existente del uso del Diagrama de Flujo de Datos en el nivel del desarrollo del pensamiento de cada estudiante y así probar la hipótesis planteada en este trabajo.

3.5.4.2. Pre Test:

Mediante la aplicación de este primer test de Razonamiento Lógico-Matemático se buscó realizar la principal medición para evaluar la capacidad de razonamiento y análisis que tenía cada estudiante, antes de la aplicación de la estrategia didáctica Diagrama de Flujo de Datos. Esta prueba permitió detectar en forma clara y objetiva el nivel real de conocimientos matemáticos de los estudiantes, en cuanto a razonamiento. Fueron aplicados a 31 estudiantes con edades entre los 16 a 18 años de los paralelos “A” y “B” respectivamente.

3.5.4.3. Post Test

Segunda medición, después de la aplicación de la estrategia didáctica del uso Diagrama de Flujo de Datos. En este diseño existe una situación o punto de comparación: la medida inicial del grupo, antes y después de sufrir el impacto del estímulo aplicado, que permitió hacer una comparación entre estado inicial y final del nivel de resolución de problemas a través del Razonamiento Lógico-Matemático.

Las técnicas mencionadas necesitarán de los siguientes instrumentos para establecer la información obtenida.

3.6. Instrumentos de investigación

Un instrumento de recolección de datos es en principio:

Cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. De este modo el instrumento sintetiza en sí toda la labor de la investigación, resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto, a las variables o conceptos utilizados. **(SABINO, 1992, P. 88).**

El instrumento será un **cuestionario** diseñado con preguntas cerradas bajo escala de Likert es un instrumento de medición o recolección de datos que se dispone en la investigación social para medir actitudes.

De acuerdo con **BRUNET, (2004)**, “consiste en un conjunto de ítems bajo la forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se solicita la reacción (favorable o desfavorable, positiva o negativa) de los individuos” **(p. 34).**

Asimismo **SIERRA (1994)**, indica que es un conjunto de preguntas, preparado cuidadosamente, sobre el uso de recursos didácticos por los docentes de matemática en esta investigación.

Para evaluar la influencia del uso de Diagrama de Flujo de Datos en el fortalecimiento de Razonamiento Lógico-Matemático, se aplicará un cuestionario adaptado del modelo o dimensiones de Likert. El cuestionario contiene 10 ítems, que corresponde a tres dimensiones:

- Sucesiones gráficas.
- Pensamientos operativos.
- Resolución de problemas.

La alternativa o puntos tipo Likert utilizado, que corresponden a las opciones de respuestas del cuestionario será:

A = correcto

B = incorrecto

C = correcto

D = incorrecto

3.6.1. Descripción de los instrumentos

3.6.1.1. Modelo de cuestionario:

Estuvieron conformadas por cuatro partes: saludo, instrucciones objetivo y cuerpo.

3.6.1.2. Test:

Consistente en una serie de secuencias de figuras que consiste en la combinación de movimientos entre figuras, las cuales tienen al final un cuadro con incógnitas que el estudiante deberá reemplazar por una de las tres opciones que aparece al frente de cada secuencia; según el análisis lógico que haya hecho de cada una y analizando los pensamientos operativos y fundamentalmente en la resolución de problemas; el mismo test para el pre test y el pos test este último modificado con algunas similitudes iniciales.

3.6.1.3. Matriz:

Usada para consignar los datos del pre y pos test. La cual consiste en una tabla comparativa donde se registran los resultados por estudiante del pre-test y el pos-test por cada una de las 10 preguntas, de tal manera que nos indique el progreso del estudiante después de la aplicación del diagrama de flujo de datos.

3.7. Validación de los instrumentos

Todos los instrumentos utilizados se crearon y/o buscaron siguiendo las características que el objetivo de la investigación requiera, para ello se contó el apoyo de un profesional experto que colaboró con la validación de las dos encuestas aplicadas a los estudiantes: Efrain Cruz M., Ph. D. En Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Mayor de San Andrés.

3.8. Técnicas de procesamiento de datos

La técnica que se utilizará en el procesamiento de los datos será la estadística descriptiva que consiste en “un conjunto de procedimientos que tienen por objeto presentar masas de datos por medio de tablas, gráficos y/o medidas de resumen” (AULA FÁCIL, 2000).

3.9. Herramientas para el procesamiento de datos

Una herramienta es un “medio físico que nos permite registrar o medir la información” (TAMAYO, 2001, p. 190).

Para llevar a cabo la tabulación de los datos que se obtendrán por el cuestionario que se aplicará a la comunidad de los estudiantes y a los grupos específicos de estudio de la unidad educativa se utilizará el programa Microsoft Office Excel y el software estadístico “Statistical Package for the Social Sciences” (SPSS) 10.0 para Windows.

3.10. Universo, población y muestra

La población está conformada por 120 estudiantes que cursan desde primero a sexto de secundario de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”.

3.11. Muestra

La muestra es definida por **HERNANDEZ (2014)**, como “un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población” (p.151).

En ese mismo sentido, **ÑAUPAS (2013)**, señala que “la muestra es el subconjunto, o parte del universo o población, seleccionado por métodos diversos, pero siempre teniendo en cuenta la representatividad del universo” (p. 246).

Entonces, en este trabajo se utilizó el método de **muestreo no probabilístico**.

En el cual, de acuerdo con **HERNANDEZ (2014)**, “la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador” (p.176).

Puesto que este tipo de muestreo nos permite trabajar con grupos intactos, en este caso particular se trabajará con el paralelo “A”, que tiene 16 estudiantes y el paralelo “B” que tiene 15 estudiantes ambos del sexto curso del nivel secundario de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”, haciendo un total de 31 estudiantes que son el objeto de estudio de esta investigación.

3.12. Objeto de estudio

La entidad de trabajo de la presente investigación son los conocimientos y saberes de los estudiantes, que están escritas en los planes de estudio proporcionado por la nueva ley 070 Avelino Siñani – Elizardo Pérez, estructurado en:

- El diseño del currículo base (**DCB**),
- diseño curricular regionalizado (**DCR**),
- el diseño curricular diversificado (**DCD**), todas estas articulados con el proyecto socio productivo (**PSP**) en el plan de desarrollo curricular (**PDC**).

3.13. Delimitación geográfica del estudio

La Unidad Educativa “Huatajata Secundario”, está ubicada a orillas del Lago sagrado de Titicaca (Lago menor Wiñay Marca), en el Municipio Autónomo de Huatajata, dependiente de la Dirección Distrital de Educación Achacachi, al sur de la provincia Omasuyos del

departamento de La Paz, a una distancia de 87 km de la ciudad de La Paz sede de gobierno, a una altitud de 3.825 m.s.n.m. La topografía de la región corresponde al altiplano boliviano.

Su clima es frígido con un promedio de 15 °C y tiene una población aproximada de 4.600 habitantes, según el censo nacional de población y vivienda de 2012.

El Municipio de Huatajata, limita al Norte con los municipios de Achacachi, al Oeste con el municipio de Chua Cocani, al Sur con el Lago Titicaca y al Este con el Municipio de Huarina. Se encuentra al lado de la carretera asfaltada que vincula la Ciudad de La Paz con Copacabana, existen otras vías de comunicación como el camino antiguo y de herradura que comunican con otras poblaciones como Achacachi, Chua Cocani y Huarina. Y la vía lacustre para comunicarse con las Islas de Suriqui, Paco, Taquiri y poblaciones de la República del Perú.

3.13.1. Delimitación temporal del estudio

Este estudio de investigación se aplicó y desarrolló a mediados de la primera fase del cronograma del desarrollo curricular de la institución educativa y se trabajó en pleno en la segunda fase del tercer bimestre del calendario escolar de la gestión 2019.

3.14. Cronograma de Trabajo

Tabla 2.
Delimitación temporal necesaria para el trabajo de investigación

Tiempo	Tiempo Necesario																							
	Primer mes				Segundo mes				Tercer mes				Cuarto mes				Quinto mes				Sexto mes			
Actividad	1°Sm	2°Sm	3°Sm	4°Sm	1°Sm	2°Sm	3°Sm	4°Sm	1°Sm	2°Sm	3°Sm	4°Sm	1°Sm	2°Sm	3°Sm	4°Sm	1°Sm	2°Sm	3°Sm	4°Sm	1°Sm	2°Sm	3°Sm	4°Sm
Idea de investigación	X	X																						
Problematización			x	x																				
Metodología					X	x	x	X																
Teorización									X	x	x	X												
Trabajo de Campo									X		x		x	X	x	x	x	x	x	x				
Trabajo de Gabinete																								

Fuente: Basado en el calendario escolar.

Elaborado por: Limbert Colque Gutierrez

CAPÍTULO IV

HIPÓTESIS

4.1. Planteamiento de hipótesis

Según el autor **HERNÁNDEZ (2014)**, nos menciona que las hipótesis son; “explicaciones tentativas del fenómeno investigado que se enuncian como proposiciones o afirmaciones” **(p.104)**.

Es así que el propósito del estudio de esta investigación es determinar el nivel de influencia del Diagrama de Flujo de Datos en el fortalecimiento del Razonamiento Lógico-Matemático de los estudiantes del sexto año de educación secundaria comunitaria productiva, a través de la aplicación de una estrategia didáctica en los momentos didácticos de enseñanza – aprendizaje, entonces se expresa una tentativa de la investigación entre las relaciones de las variables que corresponden al estudio, en el siguiente punto.

4.1.1. Definición de Hipótesis

- El uso del diagrama de flujo de datos, determina significativamente el nivel de Razonamiento Lógico-Matemático en los estudiantes del sexto año de educación secundaria comunitaria productiva.

4.1.2. Determinación de variables

4.1.2.1. *Variable Dependiente*

- Razonamiento Lógico-Matemático significativo.

4.1.2.2. *Variable Independiente*

- Diagrama de Flujo de Datos

4.2. Operacionalización de variables

Tabla 3.

Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	TÉCNICA
<p>Variable Dependiente (VD):</p> <p>Razonamiento lógico matemático significativo.</p>	<p>El razonamiento lógico matemático es una habilidad cognitiva compleja a través de las cuales somos capaces de relacionar y vincular diferentes informaciones de forma estructurada, una vinculación que permite establecer diferentes estrategias, argumentos y conclusiones en función de dicha estructuración de la información.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Habilidades. ✓ Resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de razonamientos. <ul style="list-style-type: none"> - Deductivo - Inductivo • Tipo de prácticas. <ul style="list-style-type: none"> - Abstracta - Concretas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Poco ✓ Medianamente ✓ Mucho 	<ul style="list-style-type: none"> - Test de algoritmos de (RLM)
<p>Variable Independiente (VI):</p> <p>Diagrama de flujo de datos.</p>	<p>Diagrama de flujo de datos (DFD) o también diagrama de actividades es una manera de representar gráficamente un algoritmo o un proceso de alguna naturaleza, a través de una serie de pasos estructurados y vinculados que permiten su revisión como un todo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Representación gráfica. ✓ Algoritmos. ✓ Ordenamiento de acciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de representaciones logradas. • Tipo de ordenamientos alcanzados. • Diseño estructurado en los diagrama de flujos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Correcto ✓ Incorrecto 	<ul style="list-style-type: none"> - Test de (DFD)

Fuente: Basado en la operacionalización de variables

Elaborado por: Limbert Colque Gutierrez

CAPÍTULO V

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO UNA FALENCIA EN LOS ESTUDIANTES

5.1. Educación secundaria, en el diagnóstico y proceso de razonamiento lógico matemático

5.1.1. Presentación de resultados

La población de la presente investigación se tomó a la Unidad Educativa “Huatajata Secundario” que consta con el plantel administrativo, plantel docente y estudiantil; compuesto de un director, tres administrativos, con 12 maestros y 120 estudiantes correspondientemente distribuidos por niveles y áreas.

Para el planteamiento del problema se pudo utilizar el instrumento de los cuestionarios, que se llevó a los 120 estudiantes, la cual fue el resultado al aplicar la fórmula de la muestra, así mismo a los 12 docentes respectivamente.

5.1.2. Interpretación de resultados

Se analiza responsablemente los datos de la encuesta, aplicados mediante un cuestionario, para poder llegar a diagnosticar sobre el problema de investigación.

Asimismo se aplicó los cuestionarios de pre test y post test, para determinar los niveles cognitivos y la influencia del uso de Diagrama de Flujo de Datos en el fortalecimiento del Razonamiento Lógico-Matemático, aplicados a los estudiantes respectivamente.

La cual me llevó a la formulación del problema de éste estudio de investigación en este entendido desarrollamos de una manera crítico reflexivo el análisis de cada ítems aplicados a los sujetos que son objeto de estudio en este trabajo.

GRÁFICO N° 1

Los maestros y sus apreciaciones sobre la agilidad mental en los estudiantes de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”

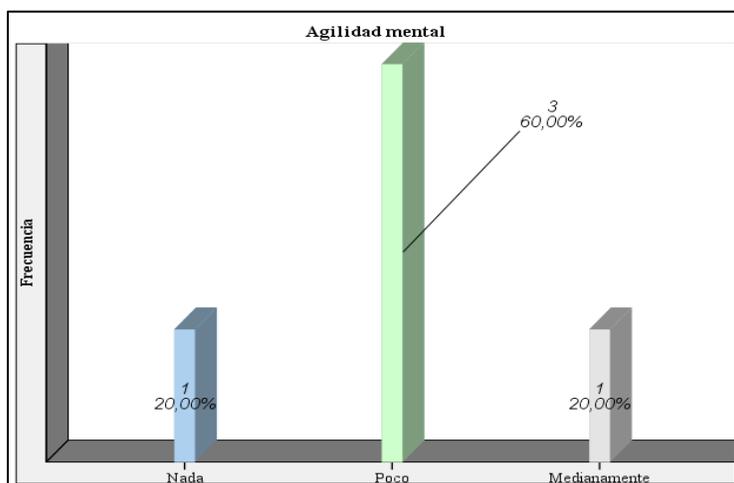
Tabla 4.
Agilidad mental

Agilidad mental		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Nada	1	20,0	20,0	20,0
	Poco	3	60,0	60,0	80,0
	Medianamente	1	20,0	20,0	100,0
Total		5	100,0	100,0	

Fuente: Basado en el Test

Elaborado por: Limbert Colque Gutierrez

Figura 4.
Agilidad mental



Fuente: Basado en test “RLM”. Aplicados en los maestros del área de matemática.

Análisis e interpretación: La agilidad mental implica ejecutar de forma rápida y eficaz las tareas de índole intelectual. Para resolver cualquier tipo de problema, ya sea de Razonamiento Lógico-Matemático y de nuestra realidad. Por lo tanto a los doce docentes aplicados la encuesta se pudo evidenciar que los estudiantes tienen poca agilidad mental para resolver cualquier tipo de problema con un 60 % y un 20% no tiene actitud de resolver problemas y otro 20% resuelve de manera ágil los problemas del contexto.

Lo que nos lleva a realizar éste estudio de investigación es por la poca agilidad mental los estudiantes, para poder resolverla utilizando alguna estrategia didáctica en la aplicación en los procesos metodológicos en la formación integral de los estudiantes.

GRÁFICO N° 2

Las aplicaciones metodológicas de los maestros sobre el razonamiento en los estudiantes de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”

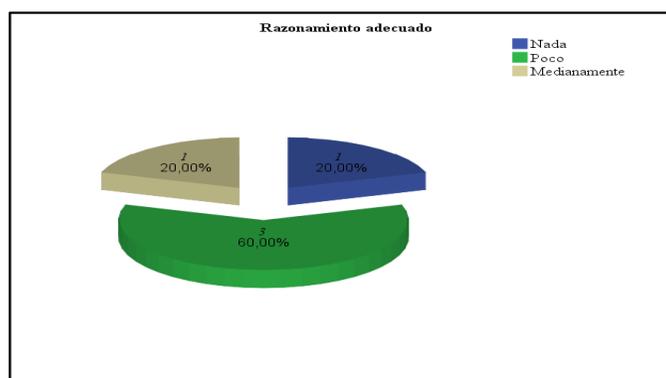
Tabla 5.
Razonamiento adecuado

Razonamiento adecuado		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Nada	1	20,0	20,0	20,0
	Poco	3	60,0	60,0	80,0
	Medianamente	1	20,0	20,0	100,0
Total		5	100,0	100,0	

Fuente: Basado en el Test

Elaborado por: Limbert Colque Gutierrez

Figura 5.
Razonamiento adecuado



Fuente: Basado en test “RLM”. Aplicados en los maestros del área de matemática.

Análisis e interpretación: El razonamiento es uno de los procesos cognitivos básicos por medio de la cual utilizamos y aplicamos nuestro conocimiento. Sin la posibilidad de hacer inferencias, el sistema de procesamiento humano se vería obligado a depender de un conocimiento específico y exacto para cada una de las situaciones con las que se encuentra. Es por ello que cuando el maestro plantea un problema, los estudiantes aplican poco razonamiento la cual se cuantifica en 60% y el resto de 20% no aplican el razonamiento, por último un 20% aplica medianamente el sentido común del razonamiento en cuanto en resolver problemas planteados por los maestros.

Entonces, existe la necesidad de resolver este problema, sobre el razonamiento en los estudiantes de esta institución y que será un precedente para los del contexto en cuestión de la educación.

GRÁFICO N° 3

Los maestros y sus conocimientos sobre el uso de algún programa informático en los estudiantes de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”

Tabla 6.

Uso de programas informáticos

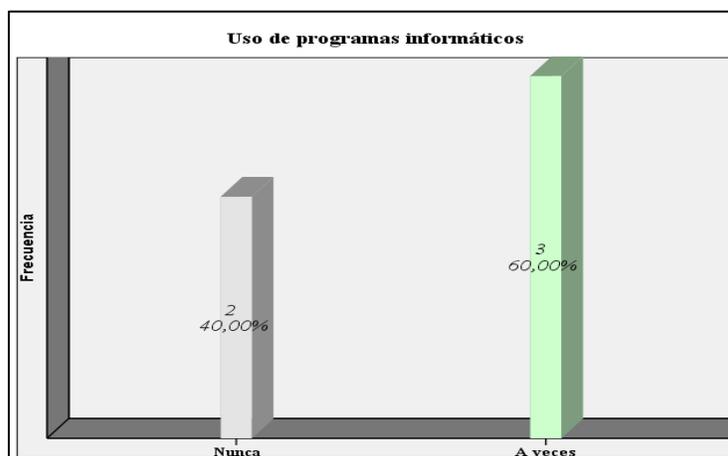
Uso de programas informáticos		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Nunca	2	40,0	40,0	40,0
	A veces	3	60,0	60,0	100,0
Total		5	100,0	100,0	

Fuente: Basado en el Test

Elaborado por: Limbert Colque Gutierrez

Figura 6.

Uso de programas informáticos



Fuente: Basado en test “RLM”. Aplicados en los maestros del área de matemática.

Análisis e interpretación: Los programas informáticos han de ser considerados como una herramienta de uso general, útil para cualquier miembro de la comunidad educativa en función de sus necesidades, es en este sentido de hacer una encuesta a los maestros de que sí utilizan algún programa en los procesos metodológico y ellos responden un 60% de que a veces lo utilizan y un 40% no le dan importancia en el desarrollo de los contenidos curriculares propuestas.

De allí tenemos que reflexionar que sería útil en la utilidad de algunos programas en los procesos formativos de los estudiantes, más específicos en el Fortalecimiento Lógico-Matemático.

GRÁFICO N° 4

Los maestros convencidos en la importancia del uso de los programas informáticos en los estudiantes de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”

Tabla 7.

Sugerencia del uso de programas informáticos

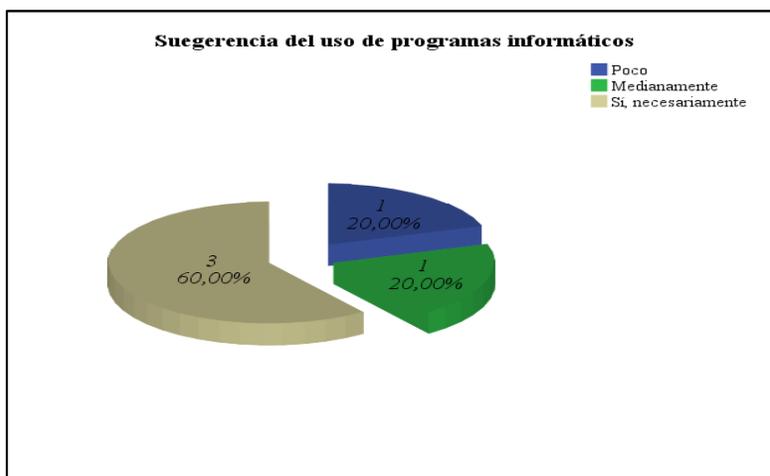
Sugerencia del uso de programas informáticos		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Poco	1	20,0	20,0	20,0
	Medianamente	1	20,0	20,0	40,0
	Sí, necesariamente	3	60,0	60,0	100,0
Total		5	100,0	100,0	

Fuente: Basado en el Test

Elaborado por: Limbert Colque Gutierrez

Figura 7.

Sugerencia del uso de programas informáticos



Fuente: Basado en test “RLM”. Aplicados en los maestros del área de matemática.

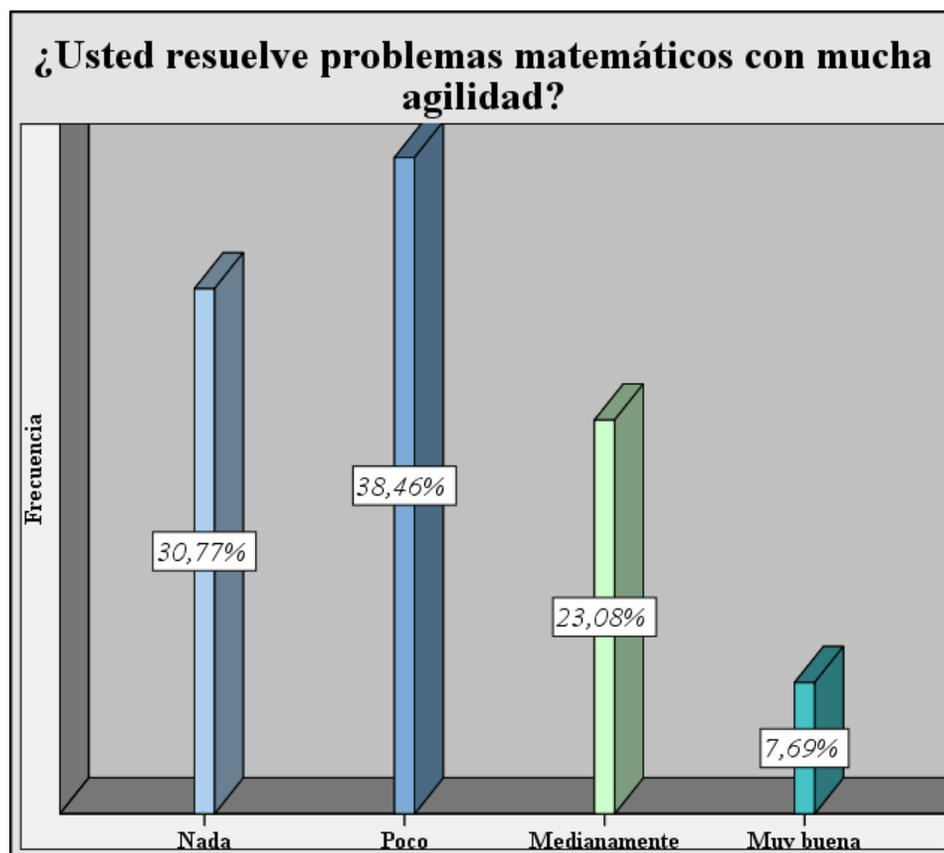
Análisis e interpretación: La didáctica que provee la interacción con los programas informáticos permite que los estudiantes se sientan más motivados por aprender y permita practicar ejercicios de menor nivel a mayor nivel logrando las competencias que se necesitan para participar en sociedad. Es por ello analizando sobre los resultados; el 60% sugiere que los maestros apliquen los programas por el bien de los procesos de aprendizaje – enseñanza y el resto 20% dice que no es tan imprescindible el uso y por último el 20% dice, que se debe utilizar cuando la situación lo amerita es decir medianamente en su aplicación.

GRÁFICO N° 5

Las apreciaciones de los estudiantes sobre la agilidad mental de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”

Figura 8.

Las apreciaciones de los estudiantes sobre la agilidad mental.



Fuente: Basado en test “RLM”. Aplicados en los maestros del área de matemática.

Análisis e interpretación: El 38% de los estudiantes encuestados, afirman que es poco la agilidad de resolver problemas matemáticos y 23% de los estudiantes, tienen la capacidad de resolverles medianamente, el 8% resuelve de manera eficiente y 31% no les gusta y por ende no practican la agilidad mental.

Por lo tanto el uso de la tecnología para a la mejora de competencias matemáticas permite al estudiante se encuentre: motivado, creativo, autónomo, construya su propio conocimiento, mejore el rendimiento académico, se compartan conocimientos y experiencias.

5.2. El diagrama de flujo de datos en el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático

5.2.1. El razonamiento lógico - matemático y el diagrama de flujo en su proceso de desempeño

5.2.1.1. *Presentación de resultados*

Como se ha manifestado anteriormente sobre la muestra de la presente investigación es de tipo no probabilístico por conveniencia, en este caso particular se trabajó con el paralelo “A”, que tiene 16 estudiantes, con nueve de género masculino, siete femenino correspondientes y el paralelo “B” con 15 estudiantes de nueve masculinos y seis de género femenino ambos del sexto curso del nivel secundario de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”, haciendo un total de 31 estudiantes.

Es por cuál se aplicó el Pre test a los estudiantes de los paralelos “A” y “B”, el primero tomado como grupo de comparación y el segundo, como grupo de experimentación. Po tanto se desarrolla minuciosamente los destalles en el análisis de la prueba en los estudiantes.

5.2.1.2. *Interpretación de resultados*

Objetivo:

- Recolectar información, que conlleve al análisis del desarrollo del Razonamiento Lógico-Matemático de los estudiantes de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”, mediante la interpretación de los resultados del Pre Test, la cual fue dirigido a los estudiantes del sexto “A” y “B” de secundaria de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”, para detectar los niveles cognitivos.

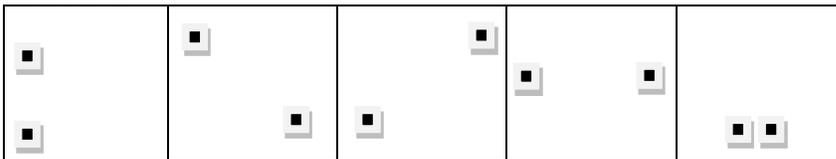
Tales instrumento constaba con dos aspectos fundamentales, que se desarrolla de la siguiente manera con los análisis correspondientes de cada ítem empleado:

I. SUCESIONES GRÁFICOS EN EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

6. ¿Qué figura continua?



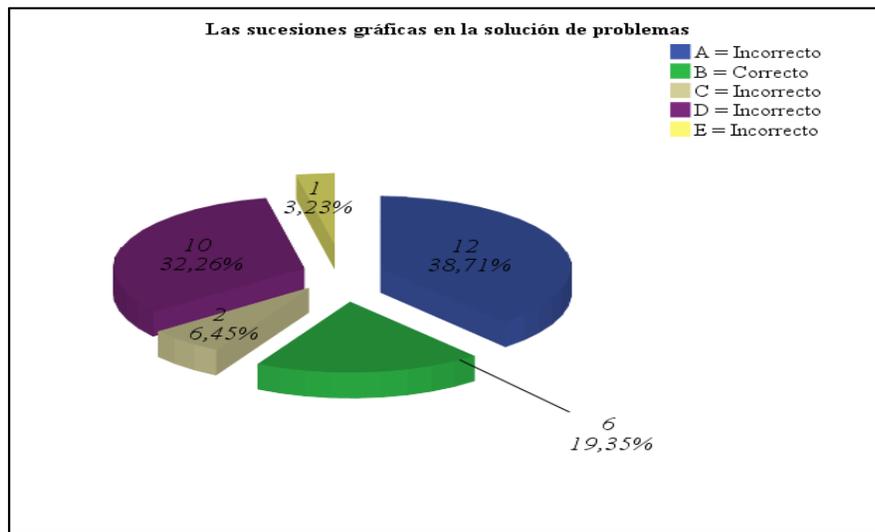
Solución:



A B C D E

Figura 9.

Las sucesiones gráficas en la solución de problemas

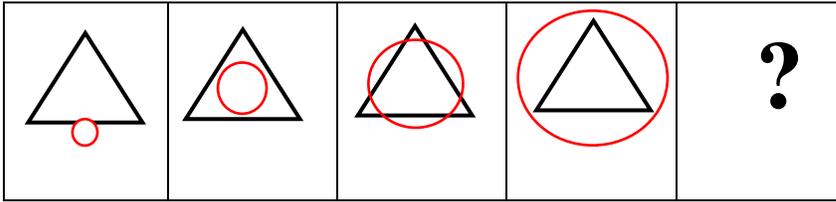


Fuente: Basado en test "RLM". Elaborado por: Limbert Colque G.

Análisis e interpretación: Seis estudiantes que equivalen a 19%, han seleccionado la respuesta correcta y los 81% de estudiantes a un no coincidieron con las respuestas correctas.

Lo cual significa que un gran porcentaje significativo de estudiantes no logran dar cuenta del cómo de las sucesiones lógicas que se presentan en el problema que para ello necesitan buscar patrones de rotaciones y sobre todo mucha lógica.

7. ¿Qué figura continua?



Solución:

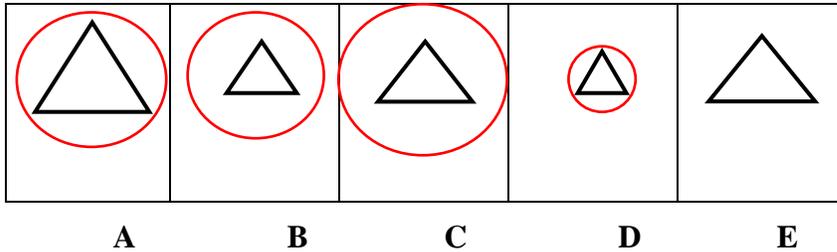
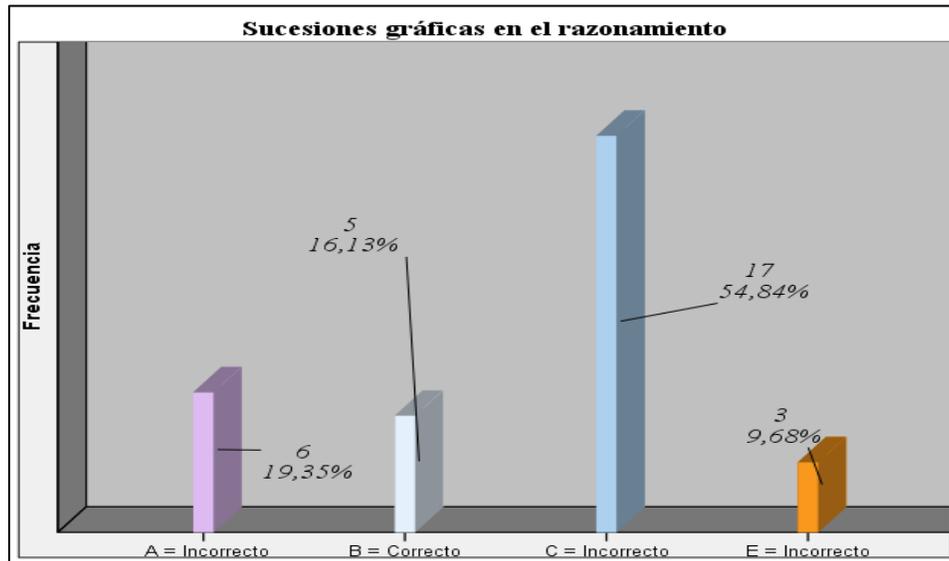


Figura 10.

Las sucesiones gráficas en el razonamiento



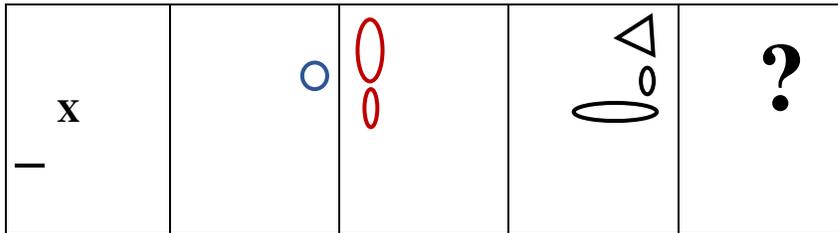
Fuente: Basado en test "RLM".

Elaborado por: Limbert Colque G.

Análisis e interpretación: El 84% de estudiante equivalente a 26 no han podido responder de una manera correcta y solo 5 estudiantes a 16%, acertaron con la respuesta.

Denota que un gran porcentaje de estudiantes no logran la seriación en el crecimiento y decrecimiento de las figuras geométricas dentro de un cuadrado por lo cual no han desarrollado completamente las capacidades lógicas de razonamiento.

8. ¿Qué figura continua?



Solución:

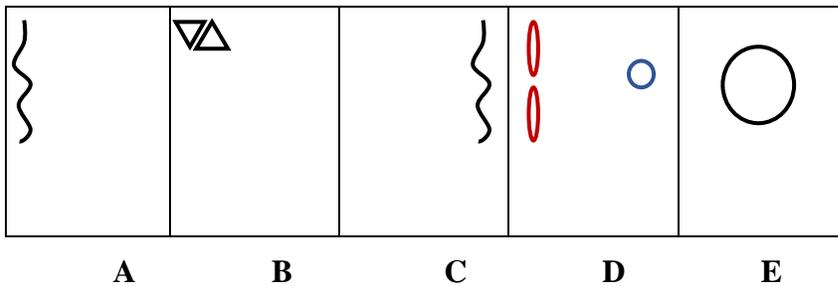
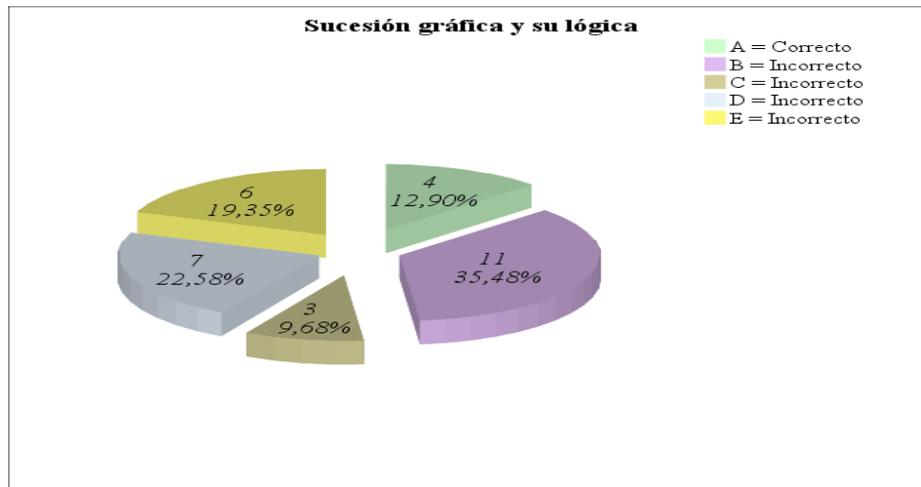


Figura 11.

Las sucesiones gráficas en la resolución de problemas



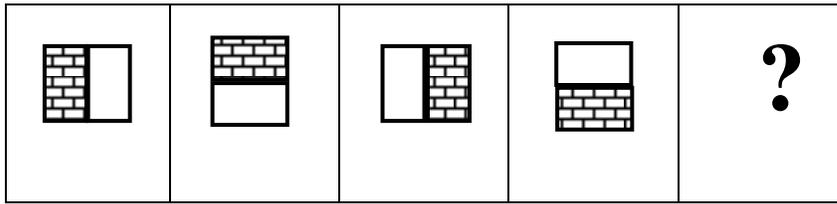
Fuente: Basado en test "RLM".

Elaborado por: Limbert Colque G.

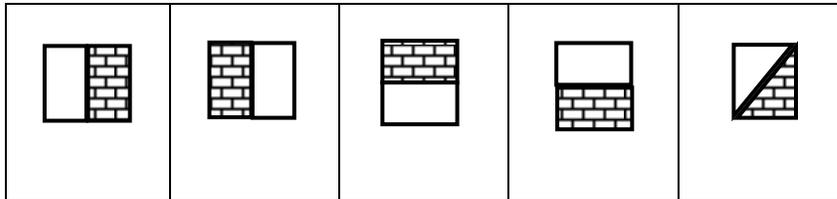
Análisis e interpretación: El 13% acertaron con la respuesta correcta equivalente a 4 estudiantes y 27 estudiantes no han podido responder de una manera correcta que equivale a 87%.

Denota que un gran porcentaje de estudiantes no logran las distintas posiciones que se podría poner las figuras geométricas dentro de un cuadrado por lo cual no han desarrollado completamente las capacidades lógicas de razonamiento.

9. ¿Qué figura continua?



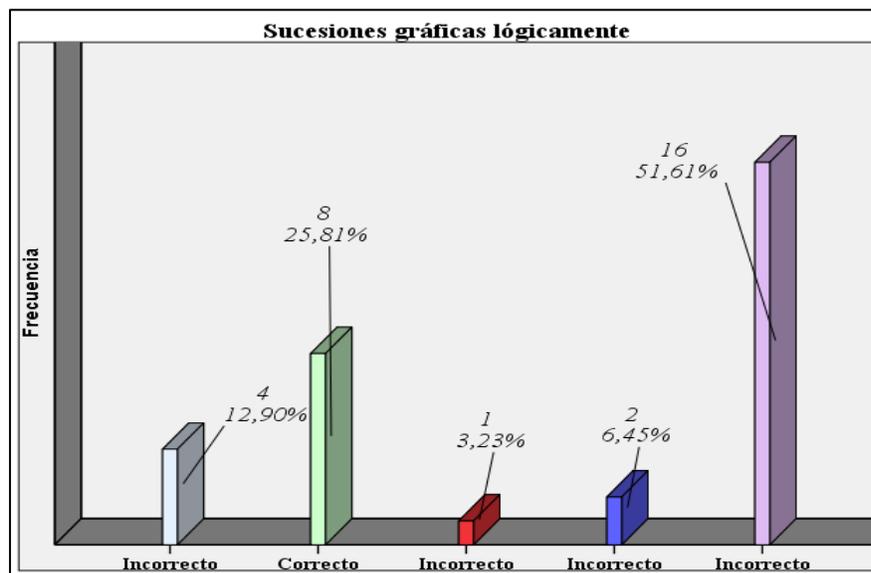
Solución:



A B C D E

Figura 12.

Las sucesiones gráficas, lógicas

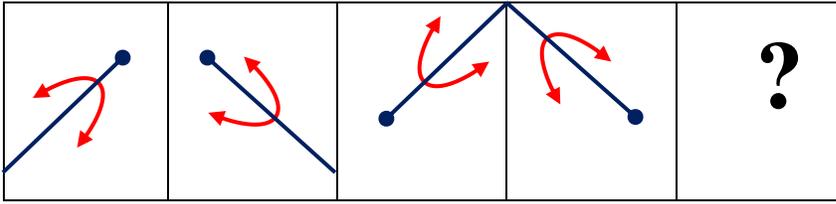


Fuente: Basado en test "RLM". Elaborado por: Limbert Colque G.

Análisis e interpretación: Seis estudiantes que equivalen a 19%, han seleccionado la respuesta correcta y los 81% de estudiantes a un no coincidieron con las respuestas correctas.

Lo cual significa que un gran porcentaje significativo de estudiantes no logran dar cuenta del cómo de las sucesiones lógicas que se presentan en el problema que para ello necesitan buscar patrones de rotaciones y sobre todo mucha lógica.

10. ¿Qué figura continua?



Solución:

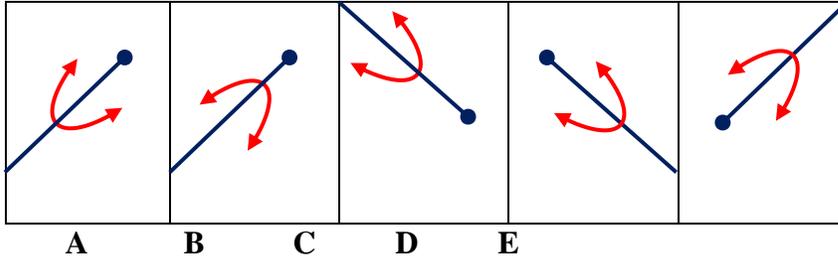
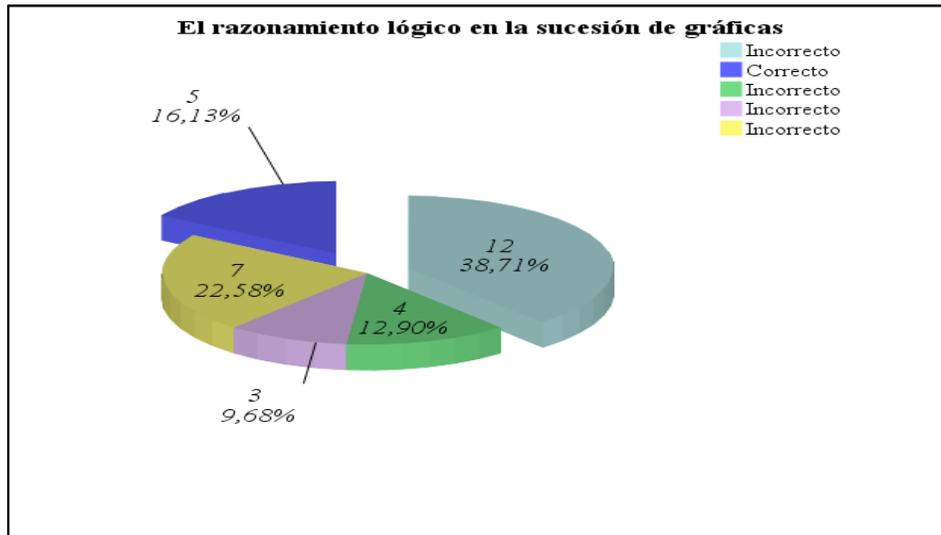


Figura 13.

El razonamiento lógico en la sucesión de gráficas



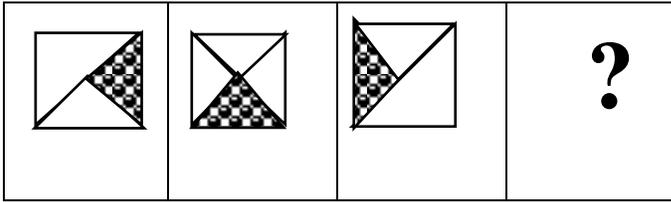
Fuente: Basado en test "RLM".

Elaborado por: Limbert Colque G.

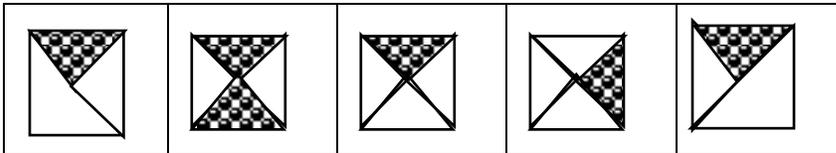
Análisis e interpretación: Cinco estudiantes que equivalen a 16%, han seleccionado la respuesta correcta y los 84% de estudiantes a un no coincidieron con las respuestas correctas.

Lo cual significa que un gran porcentaje significativo de estudiantes no logran dar cuenta del cómo de las sucesiones lógicas que se presentan en el problema que para ello necesitan buscar patrones de rotaciones y sobre todo mucha lógica.

11. ¿Qué figura continua?



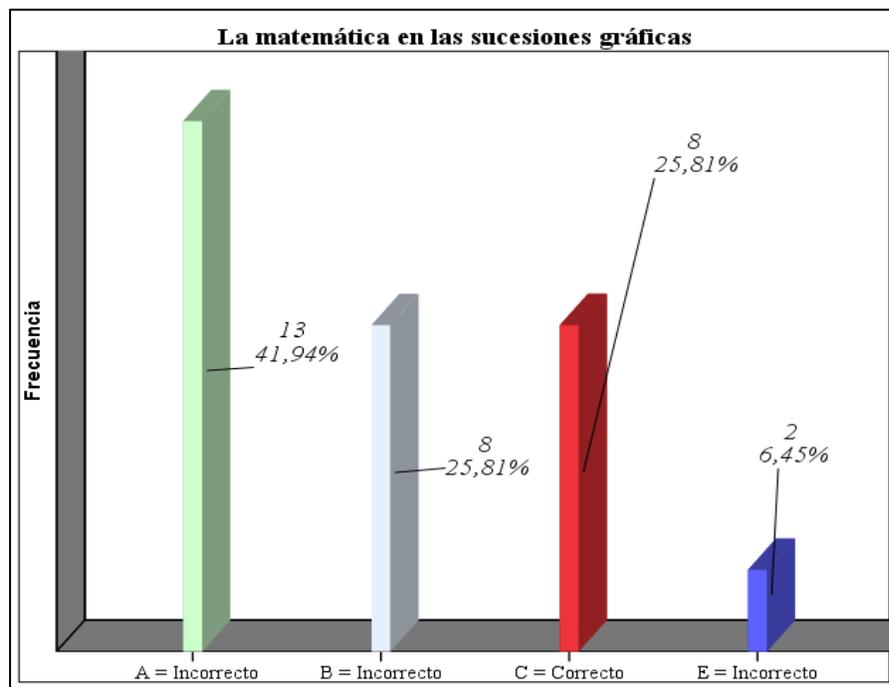
Solución:



A B C D E

Figura 14.

El razonamiento lógico en la sucesión de gráficas



Fuente: Basado en test "RLM".

Elaborado por: Limbert Colque G.

Análisis e interpretación: Ocho estudiantes que equivalen a 26%, han seleccionado la respuesta correcta y los 74% de estudiantes a un no coincidieron con las respuestas correctas.

Lo cual significa que un gran porcentaje significativo de estudiantes no logran dar cuenta del cómo de las sucesiones lógicas que se presentan en el problema que para ello necesitan buscar patrones de rotaciones y sobre todo mucha lógica.

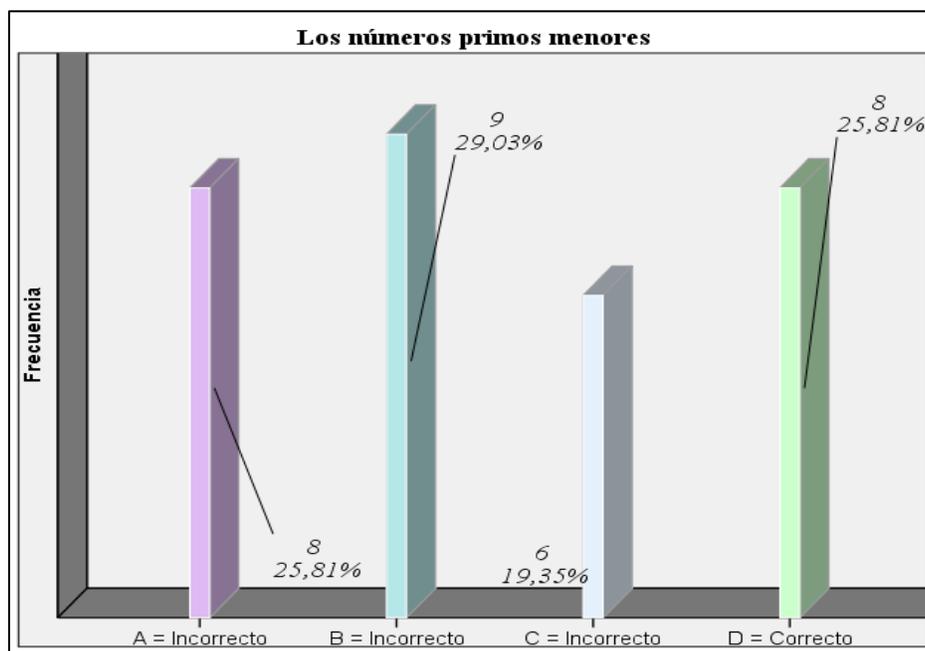
II. PENSAMIENTO OPERATIVO EN EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

1. Los números primos menores de 17 son:

- a. 1, 2; 3; 4; 5; 7; 11; 13
- b. 2; 3; 5; 7; 8; 11; 13; 17
- c. 2; 3; 5; 7; 11; 13
- d. 1; 2; 3; 5; 7; 11

Figura 15.

Los números primos menores



Fuente: Basado en test "RLM".

Elaborado por: Limbert Colque G.

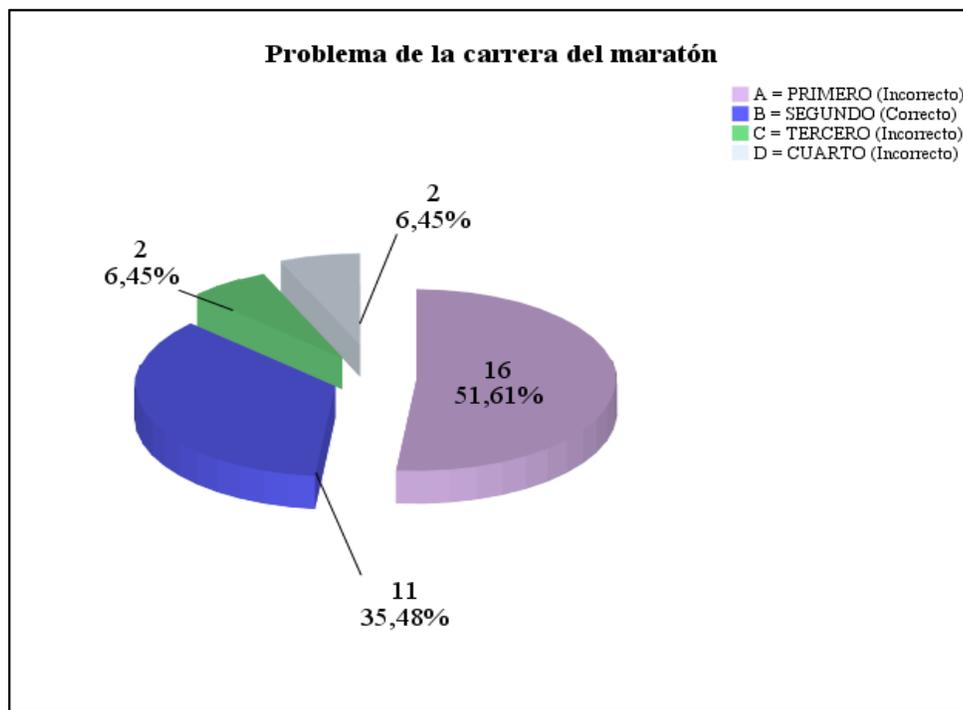
Análisis e interpretación: Según los estudiantes tomados en la prueba del post test, el 26% de estudiantes acertaron con la respuesta correcta y 23 estudiantes que equivalen a 74%, no demuestran con las series numéricas llegando a acertar erróneamente.

La matemática tiene la cualidad de ayudar la lógica del razonamiento siempre y cuando la encaminamos hacia la perspectiva, sin hacer la materia repetitiva y memorística sino más bien creativa, reflexiva, analítica, con la cual se motivan los estudiantes y fortalecen su razonamiento lógico matemático.

III. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

1. ¿Si me encuentro en una maratón y en plena carrera mi persona le gana al segundo, en qué posición llego?
- a. El primero b. El segundo c. El tercero d. El cuarto

Figura 16.
Los números primos menores



Fuente: Basado en test "RLM". Elaborado por: Limbert Colque G.

Análisis e interpretación: 20 estudiantes que equivalen a 65%, no están seguros de la noción del tiempo ni el espacio para poder resolver el problema correctamente y el 35%, acertaron con la respuesta correcta .

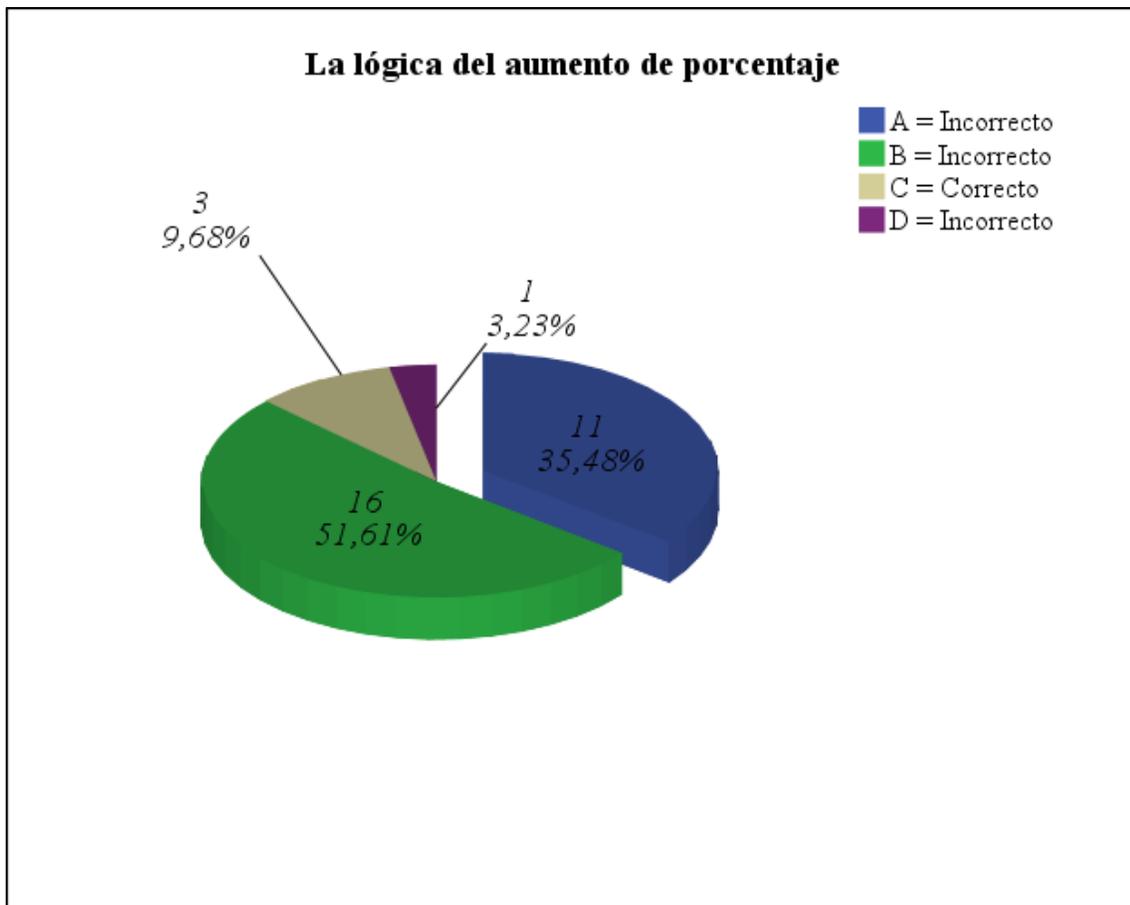
Entonces demuestra que un gran porcentaje de estudiantes no tiene capacidad lógica para formular problemas a partir de situaciones reales a una estructura lógica matemática, desarrollar y aplicar diferentes estrategias de modo que al final sepan verificar de manera real.

2. Si el precio de un artículo es aumentado en un 10 por 100 y luego reducido en un 10 por 100, ¿qué sucede?

- a. No se puede hacer b. No varía c. Es menor d. Es mayor

Figura 17.

Los números primos menores



Fuente: Basado en test "RLM".

Elaborado por: Limbert Colque G.

Análisis e interpretación: Tres estudiantes que equivalen a 10%, no están seguros de la noción del tiempo ni el espacio para poder resolver el problema correctamente y el 90%, acertaron con la respuesta correcta, equivalente a 28 estudiantes.

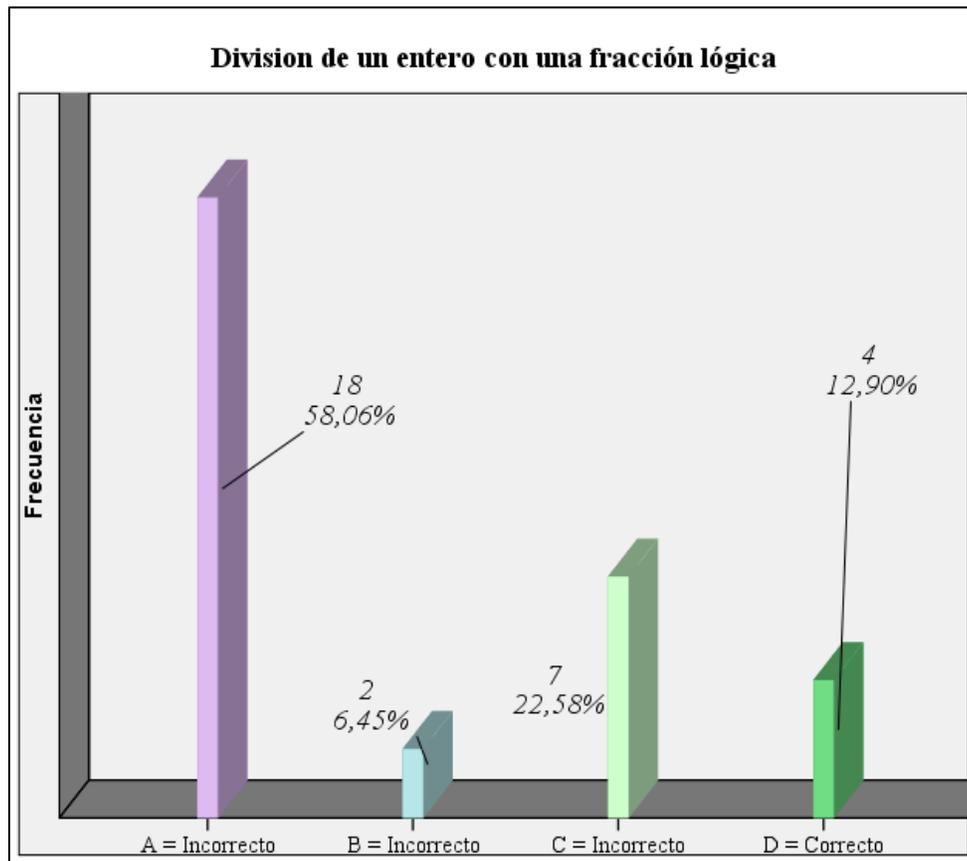
Entonces demuestra que un gran porcentaje de estudiantes no tiene la habilidad de formular un problema a partir de situaciones lógicas a una estructura matemática, desarrollar y aplicar diferentes estrategias de modo que al final sepan verificar de manera real.

3. Divide 30 por un medio y le sumas 10, ¿Cuánto es el resultado?

- a. 25 b. 65 c. 45 d. 70

Figura 18.

Los números primos menores



Fuente: Basado en test "RLM".

Elaborado por: Limbert Colque G.

Análisis e interpretación: El 13% de estudiantes acertaron con la respuesta correcta equivalente a cuatro estudiantes y 87% no pudieron responder de manera correcta que equivale a 18 estudiantes.

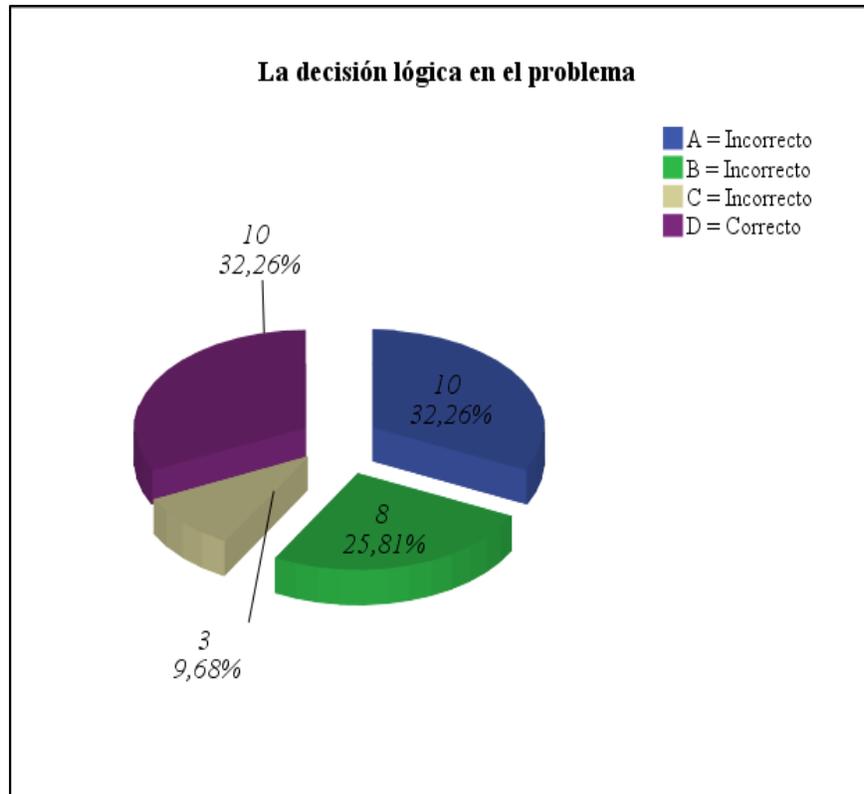
Entonces demuestra que un gran porcentaje de estudiantes no tiene la habilidad de formular un problema a partir de situaciones lógicas a una estructura matemática, desarrollar y aplicar diferentes estrategias de modo que al final sepan verificar de manera real.

4. Entrás en una habitación oscura, con un fósforo en la mano y no hay electricidad, pero te encuentras una vela, una recarga de gas y una lámpara de petróleo. ¿Qué enciendes primero? Decisión

- a. La lámpara b. La vela c. La recarga d. El fósforo

Figura 19.

La decisión lógica en el problema



Fuente: Basado en test "RLM".

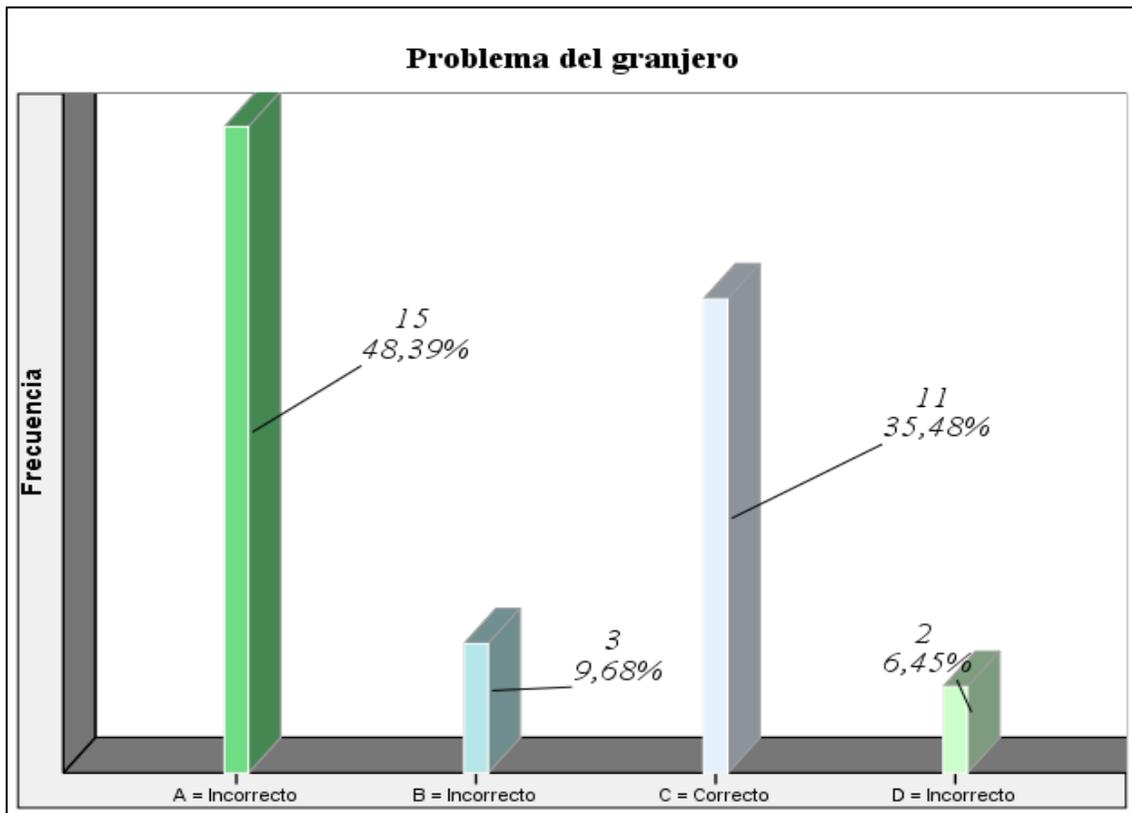
Elaborado por: Limbert Colque G.

Análisis e interpretación: Diez estudiantes que equivalen a 32%, están seguros de la noción del tiempo y el espacio para poder resolver el problema correctamente y el 68%, no acertaron con la respuesta correcta equivalente a 21 estudiantes.

Entonces demuestra que un gran porcentaje de estudiantes no tiene la habilidad de formular un problema a partir de situaciones lógicas a una estructura matemática, desarrollar y aplicar diferentes estrategias de modo que al final sepan verificar de manera real.

5. Un granjero tiene 17 vacas, todas mueren menos nueve, ¿Cuántas le quedan?
- a. 8 b. 0 c. 9 d. 1

Figura 20.
La decisión lógica en el problema



Fuente: Basado en test “RLM”.

Elaborado por: Limbert Colque G.

Análisis e interpretación: Once estudiantes que equivalen a 35%, están seguros de la noción de la inducción para poder resolver el problema correctamente y el 65%, no acertaron con la respuesta correcta equivalente a 20 estudiantes.

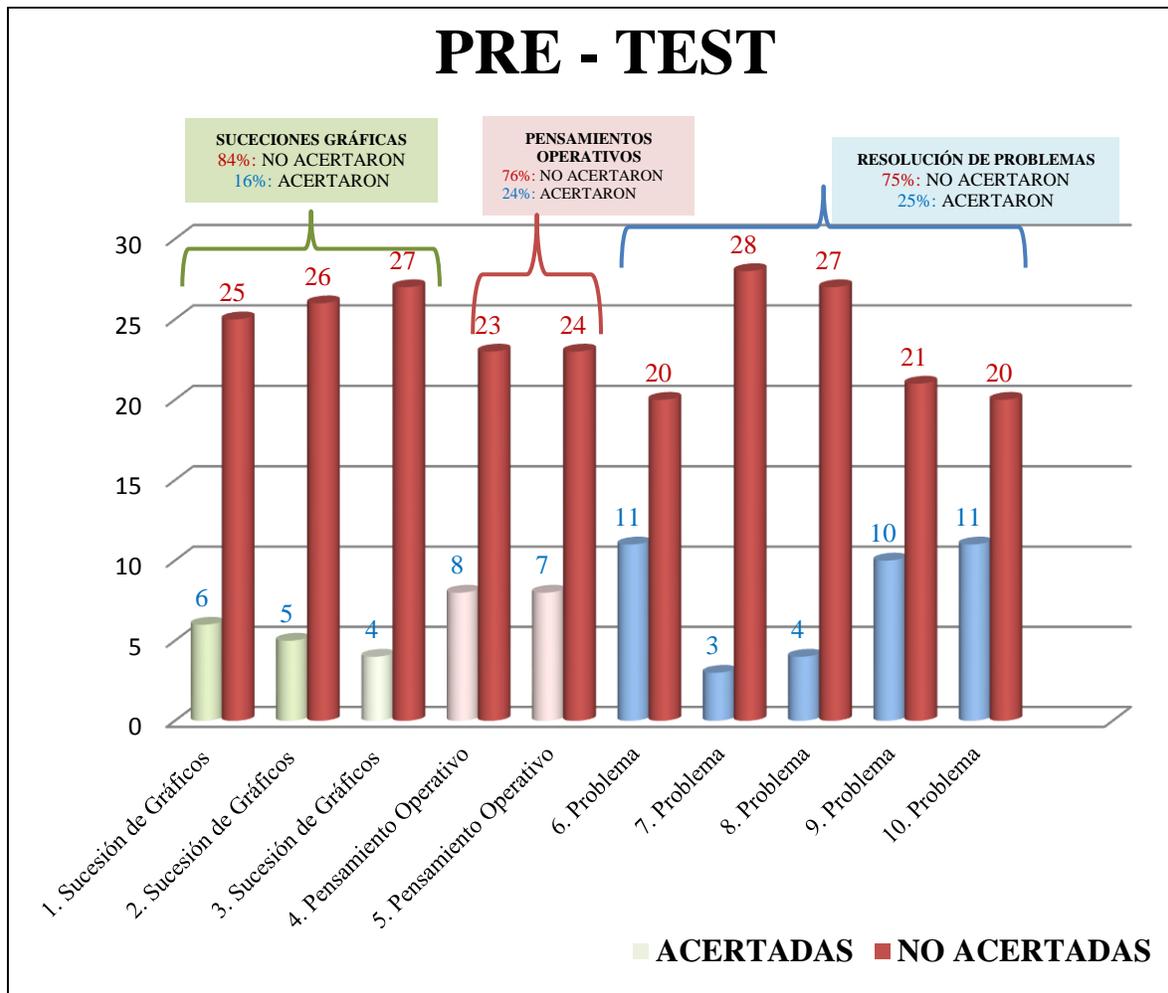
Entonces demuestra que un gran porcentaje de estudiantes no tiene la habilidad de formular un problema a partir de la inducción matemática, desarrollar y aplicar el modus tollens como estrategias de resolución de problemas mediante las falsaciones.

5.3. Interpretación de la síntesis del Pre Test

En este acápite se analiza e interpreta los resultados del pre test, aplicados antes del taller a los estudiantes, donde podemos comparar el grado de Razonamiento Lógico-Matemático, en los tres dimensiones: Sucesiones gráficas, pensamiento operativo y resolución de problemas.

Figura 21.

El análisis del resumen de la prueba



Fuente: Basado en test “RLM”.

Elaborado por: Limbert Colque G.

Análisis e interpretación: Se dividieron en tres dimensiones la prueba de Razonamiento Lógico-Matemático; la primera parte sobre las sucesiones gráficas, la segunda pensamiento operativo y la tercera parte la resolución de problemas.

En la primera sección el 84% no acertaron con la respuesta correcta que equivalen a 26 estudiantes y el 16% de estudiantes si respondieron de manera efectiva que equivale a 5 estudiantes.

En la segunda parte el 76% no acertaron con la respuesta correcta que equivale a 24 estudiantes y el 24% si acertaron, lo cual equivale 15 estudiantes.

En la tercera sección el 75% no acertaron con la respuesta correcta que equivalen a 23 estudiantes y el 25% de estudiantes si respondieron de manera efectiva que equivale a 8 estudiantes.

Tomando el total de los tres aspectos el 78% de estudiantes no acertaron a todas las preguntas que equivale a 24 estudiantes y un 22% de estudiantes acertaron correctamente que equivale a 7 estudiantes.

Lo que denota un porcentaje muy alertante que nos llama la atención sobre la falencia de la comprensión lógica de las sucesiones gráficas, así mismo se puede apreciar la falta de comprensión en la cuestión del pensamiento operativo y también en la resolución de problemas llegando a un porcentaje muy asombroso en el desarrollo de sus capacidades en cuanto al Razonamiento Lógico-Matemático.

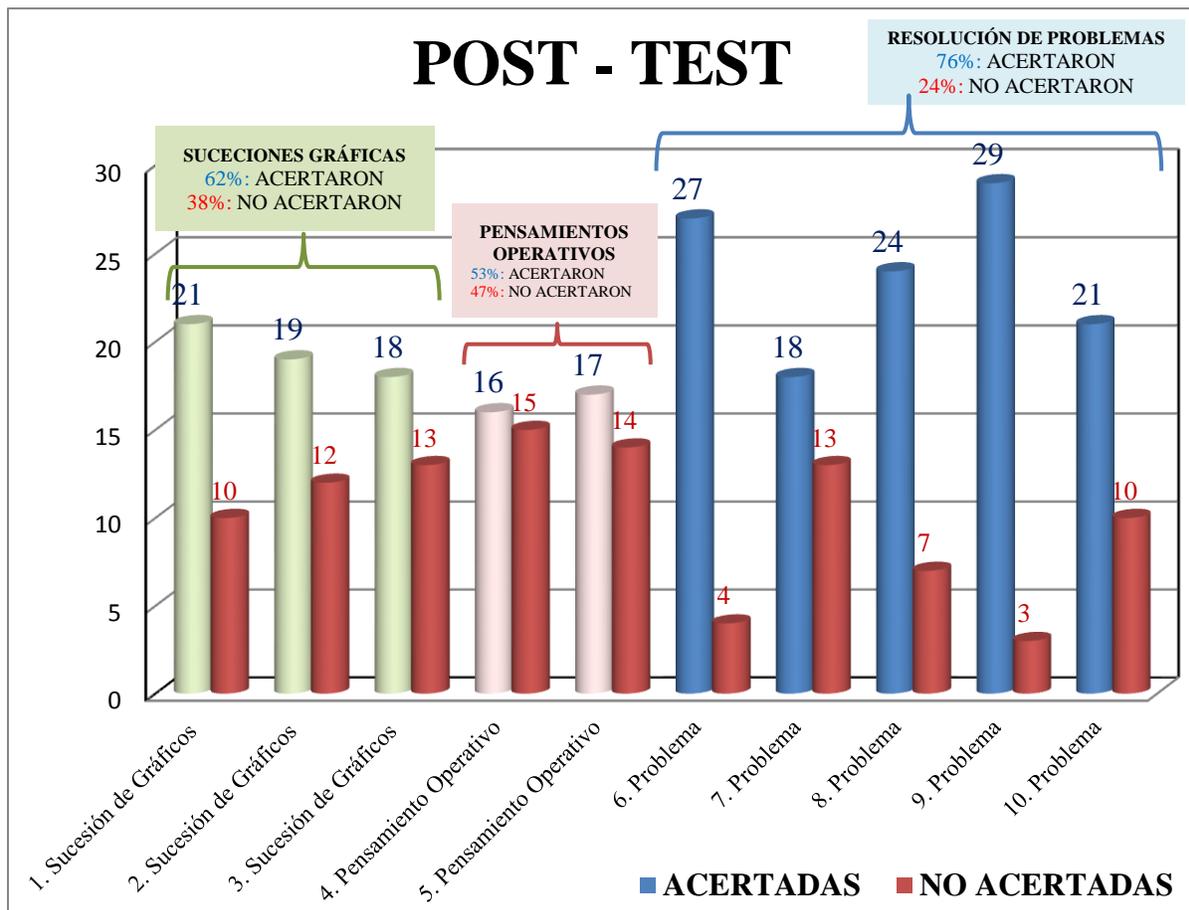
Entonces, esta información cuantitativa nos lleva al análisis y reflexión e interés de resolver este problema, implementando un taller sobre el uso del Diagrama de Flujo de Datos de una manera metodológica en la práctica en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, con el propósito de llegar a fortalecer el Razonamiento Lógico-Matemático en los sujetos de estudio de la investigación.

Ya que la tecnología que se utilizará, para la mejora de competencias matemáticas que permite al estudiante se encuentre: motivado, creativo, autónomo, construya su propio conocimiento, mejore el rendimiento académico, se compartan conocimientos y experiencias.

5.4. Interpretación de la síntesis del Post Test

En este punto se analiza e interpreta los resultados del post test, aplicados después del taller o experimento a los estudiantes, donde podamos comparar el aumento, disminución o simplemente si se mantuvo el grado de Razonamiento Lógico-Matemático, en los tres aspectos: Sucesiones gráficas, pensamiento operativo y resolución de problemas.

Figura 22.
El análisis del resumen de la prueba



Fuente: Basado en test "RLM".

Elaborado por: Limbert Colque G.

Análisis e interpretación: Como se parcela en tres aspectos la prueba de Razonamiento Lógico-Matemático, analizaremos cada una de ellas: la primera parte sobre las sucesiones gráficas, la segunda pensamiento operativo y la tercera parte la resolución de problemas.

En la primera parte el 62% acertaron con la respuesta correcta que equivalen a 19 estudiantes y el 38% de estudiantes siguen con la dificultad de la lógica de las sucesiones gráficas que equivale a 12 estudiantes.

En la segunda parte el 53% acertaron con la respuesta correcta sobre el pensamiento operativo que equivale a 16 estudiantes y el 47% no acertaron, lo que vale 15 estudiantes.

En la tercera sección sobre la dimensión de resolución de problemas el 76% acertaron con la respuesta correcta que equivalen a 24 estudiantes y el 24% de estudiantes no tuvieron dificultades en la resolución de problemas la que equivale a 7 estudiantes.

Tomando el total de los tres aspectos el 68% de estudiantes si elevaron significativamente el nivel cognitivo que equivale a 21 estudiantes y un 32% de estudiantes aun no fortalecieron el Razonamiento Lógico-Matemático que equivale a 10 estudiantes.

En síntesis, el 78% de estudiantes que no acertaron en el pre-test, después de la aplicación del uso de Diagrama de Flujo de Datos, después de la aplicación del post-test aumentaron un 46% en las habilidades cognitivas en el Razonamiento Lógico-Matemático, lo cual significa que realmente el uso y entrenamiento de las estrategia tecnológica-didáctica “Diagrama de Flujo de Datos” fortaleció significativamente en el fortalecimiento del Razonamiento Lógico-Matemático en los estudiantes del grupo “B” de experimento. Mientras el paralelo “A” que fue el grupo de control se mantuvo en los mismos porcentajes que al inicio de la prueba del pre test.

La conclusión principal, entonces realmente se evidencia la mejora significativa de la habilidad del Razonamiento Lógico-Matemático, a través de la aplicación de la estrategia didáctica tecnológica en el uso del Diagrama de Flujo de Datos la cual influye elocuentemente el nivel cognitivo en las habilidades de resolución de problemas y el fortalecimiento del pensamiento de los estudiantes.

CAPÍTULO VI

DISEÑO DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

Modelo: “Diagrama de Flujo de Datos en el Razonamiento Lógico - Matemático”

6.1. Presentación de la propuesta

“Todo el mundo en este país deberá aprender a programar una computadora... porque te enseña a pensar.”

Steve Jobs.

Esta frase nos hace reflexionar, que toda persona es capaz de todo, siempre que sepa razonar lógicamente y pensar, a un nivel más abstracto, que les permita resolver problemas mediante algoritmos.

Según **GARDNER**, todos los seres humanos tenemos un tipo de inteligencia y un método de aprendizaje distinto, entre ellas, destaca la habilidad Lógico-Matemático, inteligencia considerada como la inteligencia en bruto, es aquella que como su nombre indica es la que vincula a la habilidad ante el razonamiento lógico y la resolución de problemas matemáticos.

Asimismo, según la nueva visión del modelo educativo socio comunitario productivo **MINISTERIO, de educación (2013)**. En su texto sobre las Estrategias Metodológicas para el Desarrollo Curricular, nos indica que:

“Desde el nuevo modelo la finalidad de la educación es desplegar las capacidades y cualidades del estudiante para transformar la realidad; por tanto, la educación se la tiene que vivir de manera más amplia y compleja, es decir, no reducirla a un solo momento del proceso educativo (el cognitivo), sino desarrollar un modo de aprendizaje más completo, que incorpore varias dimensiones de la realidad del estudiante.” (p. 17).

Razón por la que el proceso de la enseñanza y aprendizaje de la matemática deben estar enfocados en el desarrollo y fortalecimiento de las capacidades y habilidades en el razonamiento Lógico-Matemático para que los estudiantes sean capaces de resolver problemas matemáticos, del contexto y la sociedad en su conjunto.

Lo que muestra este estudio de investigación es la aplicación de una estrategia didáctica y plantear la misma como una propuesta alternativa en fortalecer el Razonamiento Lógico-Matemático y que les permita la resolución de problemas emergentes de una manera eficiente con un criterio de análisis reflexivo.

Entonces esta aplicación de la estrategia didáctica en el uso del Diagrama de Flujo de Datos, nos demostró su eficiente aplicación en los estudiantes y otras variadas estrategias metodológicas demostrarán a los maestros su importancia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de una manera interactiva.

En consecuencia, se detallará el diseño de la propuesta con las directrices de la visión metodológica.

6.2. Objetivo general de la propuesta

- Determinar el nivel de influencia del Diagrama de Flujo de Datos en el fortalecimiento del Razonamiento Lógico-Matemático en los estudiantes del sexto año de educación secundaria comunitaria productiva, a través de representación esquemática de la secuencia de instrucciones de un algoritmo o de los pasos de un proceso, en el desarrollo de habilidades para que les permita resolver problemas concretos y de su entorno.

6.3. Objetivo específico de la unidad de aprendizaje

- Describir los principios y procedimientos metodológicos sobre el uso del Diagrama de Flujo de Datos, para el fortalecimiento en el Razonamiento Lógico-Matemático en los estudiantes del sexto “B” de secundaria, como grupo de experimento.

6.3.1. Objetivos operacionales de la sesión de aprendizaje

- Destacar al diagrama de flujo como la representación gráfica de un algoritmo.
- Conocer el entorno e identificar las simbologías del Diagrama de Flujo de Datos.
- Identificar las estructuras de control básicas en los Diagrama de flujo de Datos.
- Emplear el Diagrama de Flujo de Datos en la resolución de problemas.

6.4. Programación analítica de contenidos y evaluación

En esta fase se desarrolla la aplicación del Diagrama de Flujo de Datos, en las estrategias metodológicas de la siguiente manera:

Tabla 8.

Momentos metodológicos en la aplicación de Diagrama de flujo de datos.

OBJETIVOS PERACIONALES	CONTENIDOS (DETALLADOS)	EVALUACIÓN	
		CRITERIOS / INDICADORES	TIPOS PROCEDIMIENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Destaca al diagrama de flujo como la representación gráfica de un algoritmo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto del Diagrama de Flujo de Datos y terminologías. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definición textual y gráfica. ✓ Terminologías básicas. ✓ Operadores relacionales. 	<p>Reconocimiento de la definición textual:</p> <p>Comentar la definición textual de “Diagrama de Flujo de Datos”. El uso que tiene los diagramas de flujo, y representar un ejemplo gráfico de ello.</p>	<p>Evaluación de proceso.</p> <p>✓ Comprobación</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce el entorno e identificar las simbologías del Diagrama de Flujo de Datos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entorno y Simbologías del Diagrama de Flujo de Datos. <ul style="list-style-type: none"> ✓ La interfaz del software del Diagrama de Flujo de Datos. ✓ Símbolos utilizados en los diagramas de flujo. 	<p>Reconocimiento de los símbolos gráficos de un Diagrama de Flujo de Datos:</p> <p>Presentar Diagramas de Flujo de diversos casos. Resaltar allí la función que cumple cada uno de los símbolos utilizados.</p>	<p>Examen práctico:</p> <p>Planteamiento de problemas cuya solución implique el uso de las estructuras condicionales.</p>

OBJETIVOS OPERACIONALES	CONTENIDOS (DETALLADOS)	EVALUACIÓN	
		CRITERIOS / INDICADORES	TIPOS PROCEDIMIENTOS
<ul style="list-style-type: none"> Identifica las estructuras de control básicas en los Diagrama de flujo de Datos. 	<ul style="list-style-type: none"> Tipos de Estructura de control del Diagrama de Flujo de Datos. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseño de Diagramas Estructurados ✓ Estructura de Control Secuencial. ✓ Estructura de Control Condicional. 	<p>Reconocimiento general de las estructuras de control.</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentar un ejemplo sencillo. Presentar un ejemplo sencillo. Presentar un ejemplo sencillo. 	<p>Evaluación de proceso.</p> <p>✓ Comprobación</p> <p>Examen práctico: Planteamiento de problemas cuya solución implique el uso de las estructuras condicionales.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Emplea el Diagrama de Flujo de Datos en la resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicaciones en la resolución de problemas usando el Diagrama de Flujo de Datos. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseño del Diagrama. ✓ Ejecutando el Diagrama de Flujo. ✓ Ejercicios con Diagrama de Flujos. ✓ Resolución de problemas con ayuda de la computadora. 	<p>Reconocimiento de las variantes de la estructura de control condicional.</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar las estructuras condicionales en distintos diagramas de flujo. Presentar las variantes de la estructura de control condicional 	

Fuente: Basado en los momentos metodológicos

Elaborado por: Limbert Colque Gutierrez

DESTACA AL DIAGRAMA DE FLUJO COMO LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UN ALGORITMO

En cuanto a este diseño de la propuesta en el estudio de investigación, en la aplicación del uso del software AutoFlujo 2.0, mejorado por **VENEROS (2014)**, como una estrategia didáctica en los procesos de la enseñanza-aprendizaje para fortalecer el Razonamiento Lógico-Matemático se respalda en los siguientes principios o bases teóricas:

6.5. Concepto de AutoFlujo 2.0y terminologías. Se definirá los términos y conceptos, para la familiarización de sus funciones y características específicas.

6.5.1. ¿Qué es AutoFlujo 2.0?

Según los autores **FORSYTHE, y otros (1973)**, el diagrama de flujo de datos es; “un esquema para representar un algoritmo” (p. 24).

Para **VENEROS (2014)**, ésta herramienta tecnológica: “Es un programa para computadora (*software*) que sirve para diseñar un diagrama de flujo, automatiza las fases de diseño, ejecución e implementación de software, con lo cual aprender a programar computadoras” (p. 22).

Considero que es una herramienta muy apropiada para reflejar de una forma clara y precisa los procesos que conforman el sistema de información. Que permite representar gráficamente los límites del sistema y la lógica de los procesos estableciendo qué funciones hay que desarrollar.

Además, muestra el flujo o movimiento de los datos a través del sistema y sus transformaciones como resultado de la ejecución de los procesos.

Asimismo esta técnica consiste en la descomposición sucesiva de los procesos, desde un nivel general, hasta llegar al nivel de detalle necesario para reflejar toda la semántica que debe soportar el sistema en estudio.

6.5.2. Terminología básica. Se utilizaron los siguientes términos

6.5.2.1. Variable. Sirve para almacenar un valor que puede ser cambiado durante la ejecución de un programa.

6.5.2.2. Expresión. Es una combinación de operadores, variables o números que producen un resultado.

En AutoFlujo 2.0 se consideran expresiones:

- ✓ **42:** (un número)
- ✓ **m** (una variable)
- ✓ **(i + 23) * 1971** (una operación)

6.5.2.3. Proceso. Está conformado por una variable, el operador de asignación (=) y una expresión. Por lo tanto, se llama proceso a la asignación o almacenamiento del resultado de una expresión en una variable.

- ✓ **edad = 18**
- ✓ **x = 2.4 - (m * k) + 3**
- ✓ **m = y**

6.5.2.4. Condición. En ésta participan dos expresiones separadas por un operador relacional.

- ✓ **a == b**
- ✓ **b + 2 > 76**
- ✓ **m%2 == 0**

6.5.3. Operadores Aritméticos

Como cualquier otro lenguaje, AutoFlujo 2.0 dispone de operadores para realizar operaciones aritméticas básicas, así como otros para operaciones más avanzadas:

Tabla 8.
Operadores aritméticos del AutoFlujo 2.0.

Operador	Operación	Prioridad	Ejemplo
+	Suma	2	5+8=13
-	Resta	2	3-2=1
*	Multiplicación	1	7*5=35
/	División real	1	5/2=2.5
\	División entera	1	5\2=2
%	Módulo (resto)	1	7%2=1
^	Exponenciación	1	2^3=8

Fuente: Basado en el software "AutoFlujo 2.0".

Elaborado por: Limbert Colque G.

6.5.4. Operadores Relacionales

Estos operadores sirven para comparar los valores de verdad de dos expresiones, para luego devolver un valor lógico (falso o verdadero).

Tabla 9.

Operadores relacionales del AutoFlujo 2.0.

Operador	Significado
>	Mayor que
<	Menor que
>=	Mayor o igual que
<=	Menor o igual que
==	Igual a
!=	Diferente o distinto de

Fuente: Basado en el software “AutoFlujo 2.0”.

Elaborado por: Limbert Colque G.

6.5.5. Operadores Lógicos

AutoFlujo 2.0 tiene dos operadores lógicos para realizar operaciones condicionales más complejas.

Tabla 10.

Operadores lógicos del AutoFlujo 2.0.

Operador	Se lee	Operación lógica	Significado
&	Y	<i>Condición1 & condición2</i>	<i>Conjunción.</i> El resultado es verdadero si ambas condiciones son verdaderas; es falso en el caso contrario.
	o	<i>Condición1 condición2</i>	<i>Disyunción.</i> El resultado es verdadero si alguna de las condiciones es verdadera; es falso cuando ambas son falsas.

Fuente: Basado en el software “AutoFlujo 2.0”.

Elaborado por: Limbert Colque G.

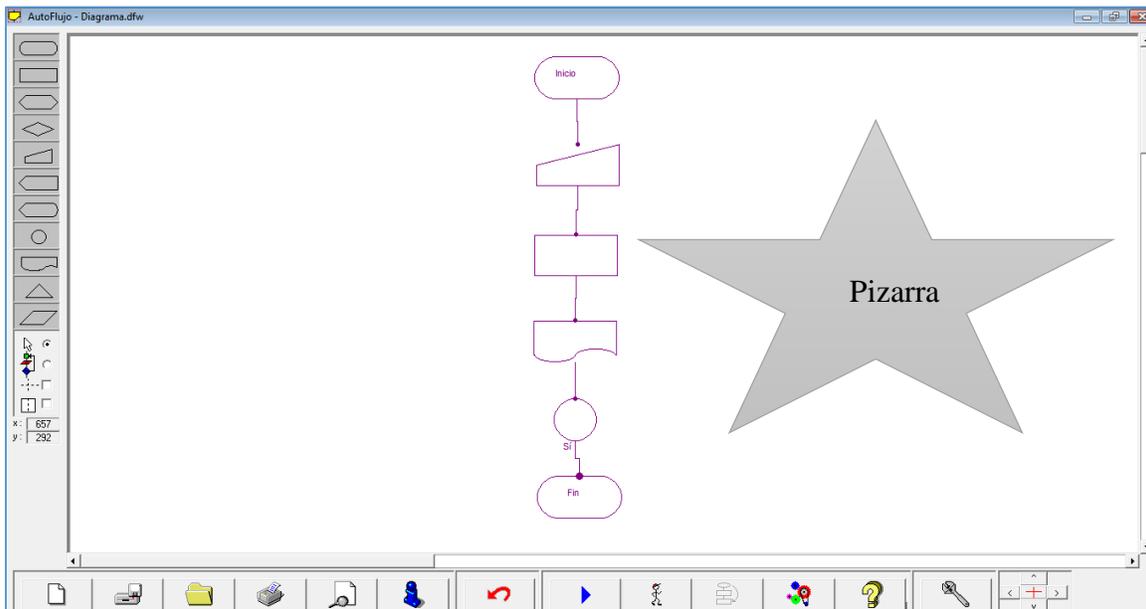
CONOCE EL ENTORNO E IDENTIFICA LAS SIMBOLOGÍAS DEL DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

El entorno y las simbologías de AutoFlujo 2.0 están constituidos por los siguientes componentes:

6.6. La interfaz del software del AutoFlujo 2.0

La interfaz gráfica del AutoFlujo 2.0 facilita en gran medida el trabajo con diagramas ya que simula la representación estándar de diagramas de flujo en hojas de papel.

Figura 23.
Interfaz del AutoFlujo 2.0



Fuente: Basado en el software "AutoFlujo 2.0"

Elaborado por: Limbert Colque Gutierrez

Acá se muestra el área de trabajo del AutoFlujo 2.0, para poder familiarizares en cuanto al uso en la programación de los algoritmos en la resolución de problemas.

6.7. Barra de Operación

Contiene las opciones para diseñar diagrama de flujos.



 **Modo Selección.** Utilice este modo para seleccionar, mover o redimensionar los símbolos de un diagrama de flujo.

 **Modo Conexión.** Sirve para conectar los símbolos de un diagrama de flujo.

 **Mostrar guías.** Muestra guías verticales y horizontales para diseñar en forma más precisa un diagrama de flujo.

 **Mostrar división.** AutoFlujo tiene un espacio equivalente a dos hojas tamaño oficio para el diseño de diagramas de flujo. Esta opción muestra la división entre ambas para efectos de impresión.

6.7.1. Barra de control

Es el área de diseño de AutoFlujo 2.0, o sea, el área en que usted puede dibujar y diseñar su diagrama de flujo.



 **Nuevo.** Presione este botón para comenzar un nuevo diagrama de flujo

 **Grabar.** Utilice esta opción para grabar su diagrama de flujo.

 **Abrir.** Presione este botón para recuperar archivos grabados.

 **Imprimir.** Utilice este botón para imprimir su diagrama de flujo.

 **Vista preliminar.** Presione este botón para ver cómo se imprimirá su diagrama de flujo.

6.7.2. Barra de programas

Contiene opciones para la ejecución e implementación del diagrama de flujo diseñado; contiene, además, la opción de ayuda de Auto Flujo.



 **Ejecutar todo.** Presione este botón para ejecutar todo el diagrama de una vez.



Ejecutar proceso por proceso. Use esta opción para ejecutar el diagrama proceso por proceso.



Generar código. Presione este botón para generar el programa o código fuente en Turbo C, C++, Java o C# correspondiente a su diagrama de flujo.

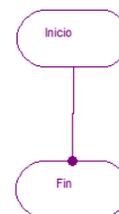


Ayuda. Esta opción enlaza directamente con el manual electrónico de Auto Flujo, que contiene la información completa del manejo del programa, fundamentos y ejercicios de programación de computadoras.

6.8. Lista de símbolos utilizados en AutoFlujo 2.0

Un Diagrama de Flujo es una representación gráfica de un procedimiento u algoritmo. Para tal efecto, se dispone de un conjunto de símbolos estandarizados, de los cuales éstos son más utilizados:

- **Símbolo terminal.** Se utiliza para indicar el inicio y el final de un diagrama de flujo. Símbolo utilizado para indicar el inicio y el final de un diagrama de flujo. En este símbolo sólo se puede escribir INICIO, FIN, RETORNAR o la declaración de una función.



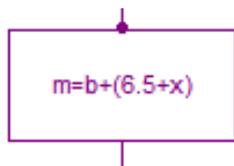
También conocido como "símbolo terminador", este símbolo representa el punto de inicio, el punto de fin y los posibles resultados de un camino. A menudo contiene las palabras "Inicio" o "Fin" dentro de la figura.

- **Lectura de datos por teclado.** Se utiliza para la introducción de datos por teclado.



Indica la entrada de datos, representa un paso en el que se pide al usuario que introduzca la información manualmente.

- **Símbolo utilizado para realizar cualquier tipo de procedimiento.** También conocido como "símbolo de acción", esta figura representa un proceso, una acción o una función.



$$m = b * (6.5 + x)$$

Dónde

m: Variable

=: Asignación

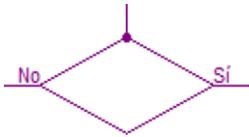
b * (6.5 + x): Expresión

- **Salida de datos por pantalla.** Símbolo utilizado para mostrar la salida de datos o resultados por pantalla.



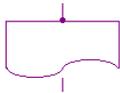
Indica el despliegue de mensaje y/o el contenido de una o más variables.

- **Evalúa una condición o pregunta.** Evalúa una determinada condición o pregunta para tomar una decisión.



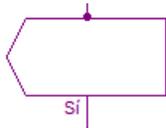
Indican una pregunta que debe responderse —por lo general sí/no o verdadero/falso. El camino del diagrama de flujo puede dividirse en diferentes ramas, según la respuesta o las consecuencias que se sucedan.

- **Salida de datos impresa.** Indica que los datos o resultados saldrán por papel.



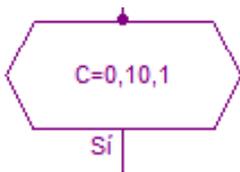
Es un tipo de dato o información que las personas pueden leer, como un informe impreso.

- **Ciclo repetitivo controlado por condición.** Utiliza una condición cuyo cumplimiento



determina la cantidad de ciclos o repeticiones que se realizarán. A diferencia del ciclo repetitivo automático, el control de ciclos e iteraciones de esta estructura es de entera responsabilidad del programador.

- **Ciclo repetitivo automático.** Realiza un número determinado de ciclos repetitivos. Ya se dijo: un ciclo repetitivo funciona sobre la base de tres componentes: variable de control, límite, incremento o decremento.



$$C = 0, 10, 1$$

Dónde:

0: Valor inicial

10: Límite

1: Incremento

C: Variable de control.

Esto indica que hay que hacer, ajustar o modificar algo en el proceso antes de proceder.

- **Líneas de flujo.** Indican el sentido de la ejecución de las operaciones, el flujo y recorrido de los datos de un diagrama de flujo.



Luego, con la ayuda de estos símbolos es posible graficar los algoritmos.

IDENTIFICA LAS ESTRUCTURAS DE CONTROL BÁSICAS EN LOS DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

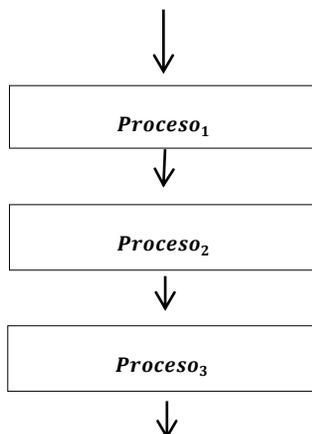
Para poder diseñar un diagrama de flujo que pueda ser implementado en la computadora, se debe aplicar y cumplir el teorema fundamental de la programación estructurada, que:

Según **VENEROS (2014)**, considera: “Un diagrama o programa sólo debe tener un punto de entrada (*inicio*) y un punto de salida (*fin*), y para su diseño se pueden utilizar únicamente tres estructuras de control; éstas son: secuenciales, condicionales y repetitivas” (p. 12).

6.9. Tipos de Estructura de control

6.9.1. Estructura de Control Secuencial

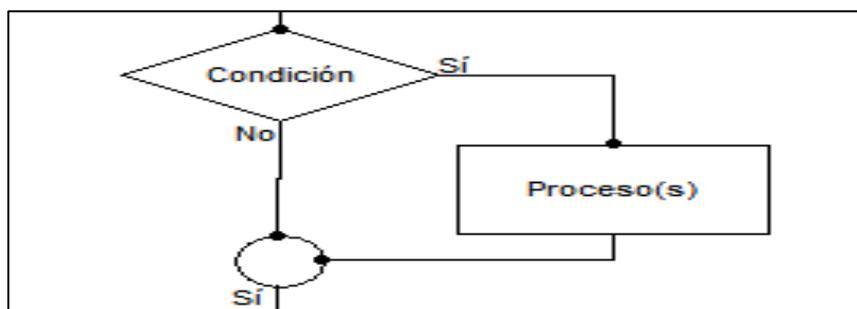
Es una secuencia lineal de procesos, es decir, no existe en ningún momento ruptura de control ni bifurcaciones.



6.9.2. Estructura de Control Condicional

Esta estructura evalúa una condición y luego, en función del cumplimiento o no de ésta, ejecuta uno o más procesos.

Una estructura condicional puede ser simple o de alternativa doble.



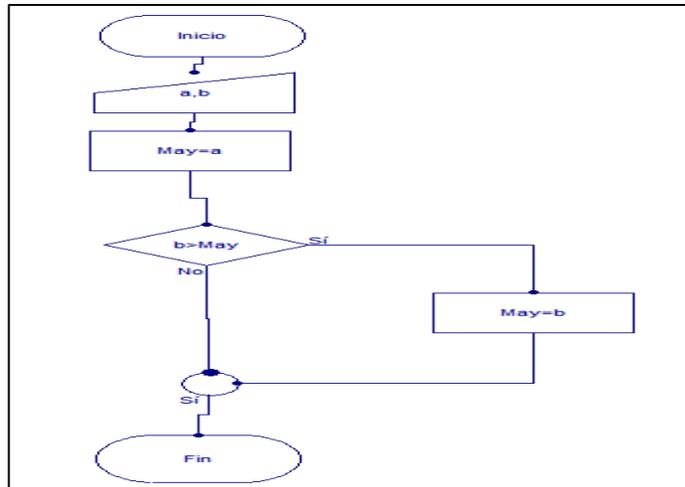
6.9.2.1. Estructura Condicional Simple

Sólo ejecuta procesos cuando la condición establecida es cumplida.

Ejemplo. Leer dos números y mostrar el mayor de ambos.

Figura 24.

Estructura condicional simple del AutoFlujo 2.0.



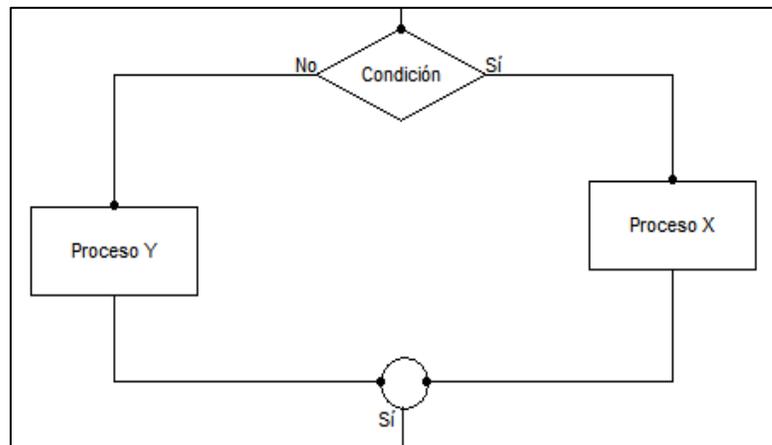
Fuente: Basado en el software “AutoFlujo 2.0”. *Elaborado por:* Limbert Colque G.

6.9.2.2. Estructura Condicional de Alternativa Doble

En esta estructura, si se verifica la condición, se ejecuta el proceso por verdadero (Sí); en el caso contrario, se ejecuta el proceso por falso (No).

Figura 25.

Estructura condicional de alternativa doble del AutoFlujo 2.0.



Fuente: Basado en el software “AutoFlujo 2.0” *Elaborado por:* Limbert Colque G.

EMPLEA EL DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Una vez conocidos todos los símbolos, propiedades y otras características de AutoFlujo 2.0... ¡estamos en condiciones de poder diseñar un diagrama y ejecutarlo para ver cómo funciona!

6.10. Aplicaciones en la resolución de problemas usando el AutoFlujo.

POLYA, (1966), presentó en su libro *Cómo plantear y resolver problemas* un método de cuatro pasos para resolver problemas matemáticos. Dicho método fue adaptado para resolver problemas de programación, por Simon Thompson.

Las cuales son:

Paso 1: Entender el problema

Paso 2: Configurar un plan

Paso 3: Ejecutar el plan

Paso 4: Examinar la solución obtenida

Según **VENEROS (2014)**, “Para resolver problemas con la computadora, es necesario llevar a cabo tres fases importantes: análisis, diseño e implementación” (p. 8).

6.10.1. Análisis. En esta fase se estudia y analiza en detalle el problema planteado para encontrarle una solución.

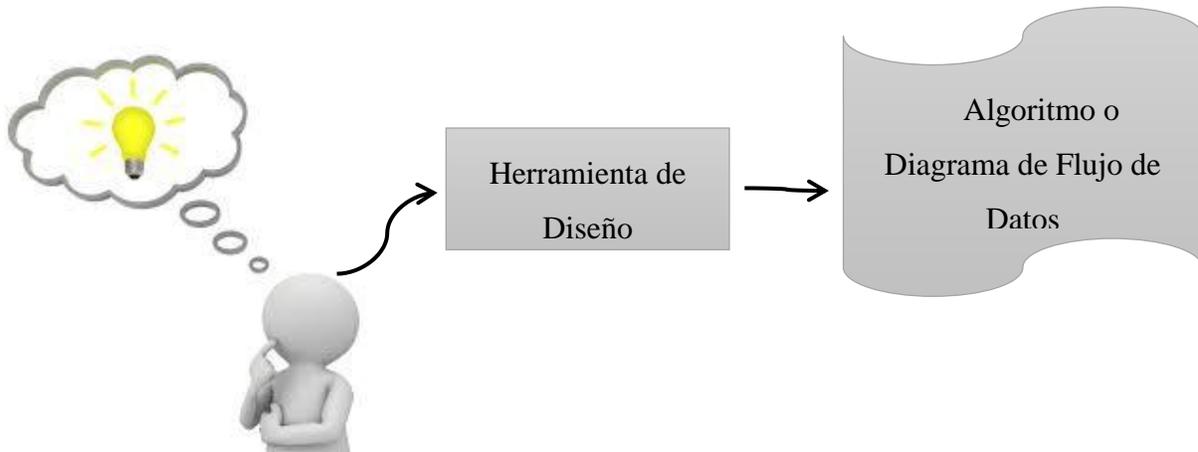
¿Cómo lo resuelvo?



Pensar mucho para encontrar la mejor solución.

6.10.2. Diseño. Es la piedra angular del desarrollo de programas para computadora (*software*), porque en esta fase se diseña la solución del problema planteado.

¡Cómo lo resuelvo!



Utilizar una herramienta de diseño para obtener el algoritmo o diagrama de flujo que resuelva el problema.

Para la ejecución de esta fase, un programador puede aplicar alguna de las siguientes herramientas:

6.10.2.1. Algoritmos. Consiste en detallar los pasos necesarios para solucionar un problema.

Así, para diseñar un algoritmo para calcular el área de un triángulo.

PASO 1. Inicio

PASO 2. Introducir valores para Base y Altura

PASO 3. Dividir entre dos el resultado del producto de Base y Altura

PASO 4. Mostrar el resultado obtenido

PASO 5. Fin.

Lo que nos muestra es un algoritmo lineal, dado que los procesos se ejecutan secuencialmente, sin ruptura de control.

Sin embargo, los algoritmos pueden ser condicionales, es decir, en ellos puede cambiar el orden de ejecución de los procesos, en función del cumplimiento o no de la condición establecida.

6.10.2.2. Diagramas de flujo. Como se menciona anteriormente el Diagrama de Flujo de Datos es la representación gráfica de un algoritmo. Para tal efecto, se dispone de un conjunto de símbolos estandarizados.

Luego, con la ayuda de estos símbolos es posible graficar los algoritmos.

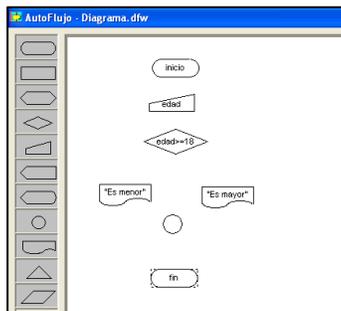
6.11. Implementación y Diseño del Diagrama de Flujo de Datos

Tomando en cuenta las propuestas de Poyla y Baneros, se puede diseñar el diagrama de flujo en el orden y de la forma que sea más de su agrado, tomar en cuenta lo siguiente:

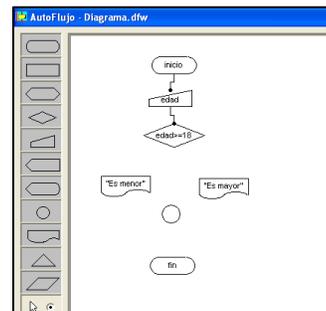
Tabla 11.
Proceso de ejecución del AutoFlujo 2.0

Proceso de la ejecución del AutoFlujo 2.0

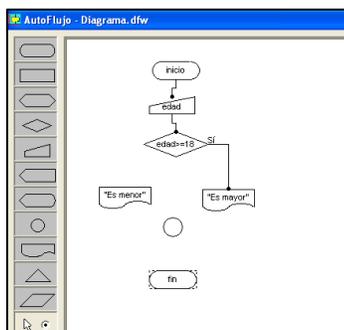
PASO 1. Dibuje todos los símbolos que tendrá su diagrama con sus respectivos contenidos.



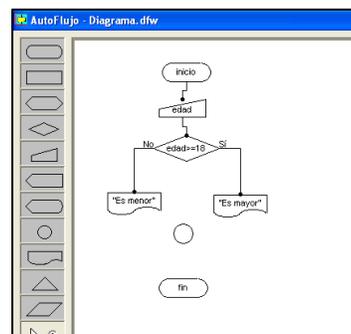
PASO 3. Conecte los símbolos en orden, de principio a fin.



PASO 2. En caso de condiciones, ciclos repetitivos y conectores de flujo, trace primero la línea que continúa el flujo por verdadero (sí).

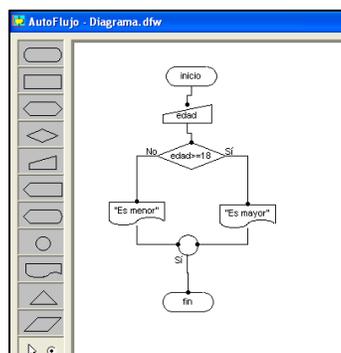
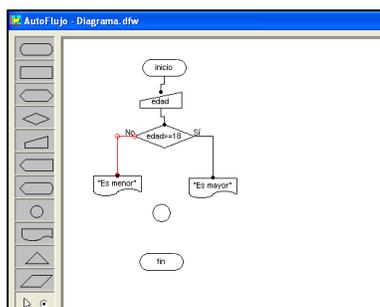


PASO 4. Después, la línea de flujo por falso (no).



Proceso de la ejecución del AutoFlujo 2.0

PASO 5. Si el texto de la línea no está bien ubicado, seleccione la línea y acomode el texto con las herramientas de alineación. **PASO 6.** Termine de diseñar el diagrama:



Fuente: Basado en el software “AutoFlujo 2.0”

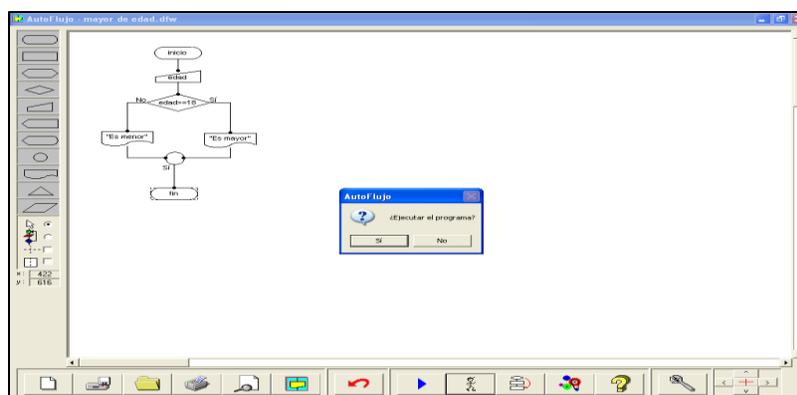
Elaborado por: Limbert Colque Gutierrez

6.11.1. Ejecutando el AutoFlujo 2.0

El diagrama ya ha sido diseñado, por lo tanto, podemos ejecutarlo para entender su funcionamiento. Para ejecutar el diagrama, tiene a su disposición tres modos: *ejecutar todo*, *proceso por proceso* y *ejecutar hasta*. Cualquiera que sea la opción escogida, AutoFlujo 2.0 primero revisará la sintaxis de cada símbolo utilizado en el diagrama (fase de compilación); si encuentra algún error, se lo hará saber mediante un mensaje; en cambio, si su diagrama ha sido bien diseñado y no tiene errores, le preguntará si desea ejecutar el diagrama:

Figura 26.

Ejecución del AutoFlujo 2.0.



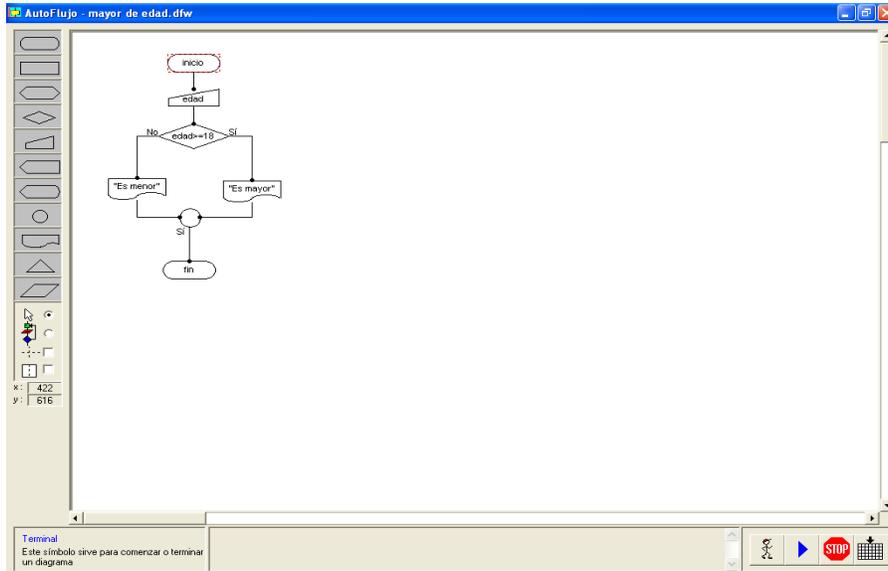
Fuente: Basado en el software “AutoFlujo 2.0”.

Elaborado por: Limbert Colque Gutierrez

6.11.2. La Barra de Ejecución

Esta barra sólo aparece cuando se está ejecutando y probando un diagrama de flujo. Consta de las siguientes partes:

Figura 27.
LA barra de ejecución del AutoFlujo 2.0.



Fuente: Basado en el software “AutoFlujo 2.0”. *Elaborado por:* Limbert Colque Gutierrez

a. Panel de descripción del símbolo

Identifica el símbolo y describe la operación que se realiza.

b. Panel de ejecución

En este panel se llevará a cabo la operación inherente al símbolo activado. Por ejemplo: si es pantalla, mostrará resultados; si es teclado, permitirá la introducción de datos para las variables; si es condición, mostrará los valores que se comparan, y así sucesivamente.

c. Panel de control de ejecución y seguimiento

Sirve para controlar la ejecución del diagrama, así como para realizar un análisis y seguimiento minucioso del mismo. Posee las siguientes opciones:



Presione este botón para ejecutar el diagrama proceso por proceso.



Presione este botón para ejecutar todo el diagrama de una vez.



Presione este botón para detener la ejecución del diagrama.



Prueba de escritorio. Sirve para hacer un seguimiento del comportamiento interno de los elementos del programa, vale decir: variables y arreglos. Posee las siguientes fichas:

Variables. Muestra el comportamiento de las variables del programa.

Arreglos. Muestra gráficamente los vectores o matrices que maneje un diagrama de flujo.

6.11.3. AutoFlujo 2.0y el manejo de errores en tiempo de diseño

En esta fase AutoFlujo 2.0 controla el número de flujos que pueden entrar o salir de un símbolo. Si en algún momento una línea de flujo provoca un error, se lo hará saber mediante un mensaje.

6.11.3.1. Errores en tiempo de compilación

En esta fase AutoFlujo 2.0 verifica la sintaxis, en otras palabras, el contenido de cada símbolo del diagrama de flujo. Si encuentra algún error, le mostrará un mensaje indicando el error y la posición en que se localiza.

6.11.3.2. Errores en tiempo de ejecución

En esta fase AutoFlujo 2.0 controla las variables del diagrama. Cuando detecta que una variable no tiene valor o, lo que es lo mismo, que no fue inicializada, muestra el mensaje “Variable no tiene valor” y detiene la ejecución del diagrama.

6.12. Ejercicios con AutoFlujo 2.0

A continuación se detallan una serie de diagramas de flujo debidamente organizados. Que son básicos e indispensables durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de programación de computadoras.

Entonces, sólo queda que comience a diseñar estos diagramas en AutoFlujo 2.0 para analizar y entender su funcionamiento. ¡Adelante y disfrute programando!

ACTIVIDAD PROPUESTA

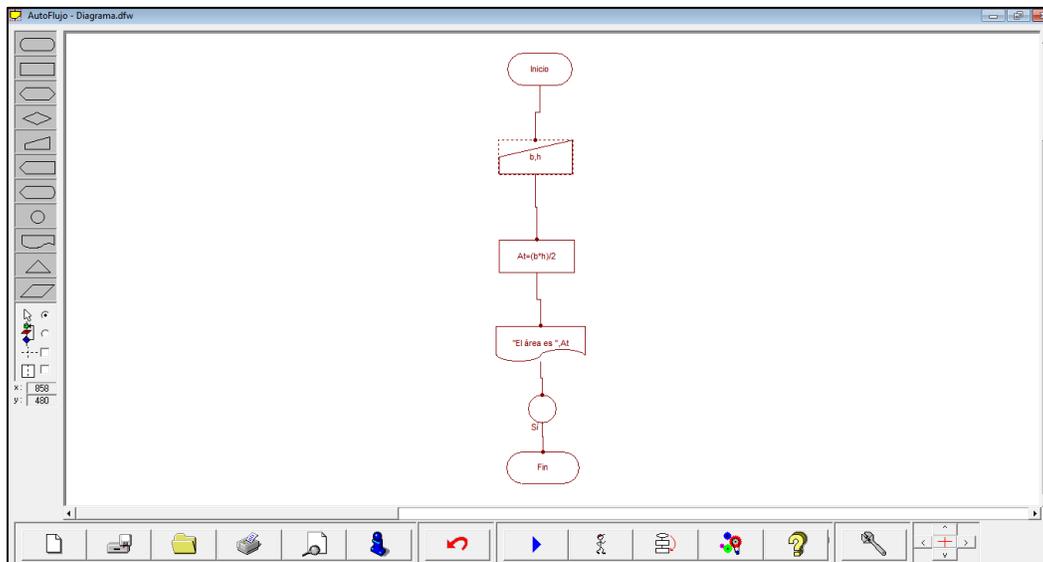
Área de un triángulo

Este diagrama calcula el área de un triángulo; para ello pide la introducción de la base (b) y la altura (h), y aplica la fórmula:

$$At = \frac{b * h}{2}$$

Figura 28.

Proceso algorítmico del AutoFlujo 2.0.



Fuente: Basado en el software "AutoFlujo 2.0".

Elaborado por: Limbert Colque Gutierrez

6.13. Alcances de la propuesta

La representación gráfica de los datos de problemas en términos de diseño de algoritmos es realmente un arte que ayuda al fortalecimiento del Razonamiento Lógico-Matemático, consecuente mente a la consolidación de la inteligencia y pensamiento

El hecho de resolver problemas no solo de índole lógico matemático permite aclarar el panorama y elegir la mejor opción para resolver la problemática. Las definiciones y metodología aquí mostrada, así como conceptos permiten entender todos los elementos de un algoritmo y que de esta forma se puedan diseñar los propios para resolver prácticamente cualquier problemática bien planteada.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones generales

Al concluir el estudio de la investigación a través de la identificación del problema y poder resolver a partir de la implementación metodológica de la estrategia didáctica en los procesos de enseñanza – aprendizaje, en el uso del Diagrama de Flujo de Datos (AutoFlujo 2.0), como propuesta del trabajo, a través de técnicas de observaciones, diagnósticos, cuestionarios, proceso de aplicación y los test.

Se pudo evidenciar el nivel de influencia del Diagrama de Flujo de Datos, en el fortalecimiento del Razonamiento Lógico-Matemático en los estudiantes del sexto año de educación secundaria comunitaria productiva de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”, a través de representación esquemática de la secuencia de instrucciones de un algoritmo o los pasos de un proceso en la resolución de problemas matemáticos y/o del entorno.

Por su parte, el trabajo de investigación pone en manifiesto el análisis y reflexión sobre las problemáticas académicas de los estudiantes. Para ello, los comprometidos con la educación tomemos conciencia vocacional y nos retemos en crear nuevas alternativas estratégicas que les permitan alcanzar horizontes más altos en el fortalecimiento de las habilidades, entre ellas la inteligencia y pensamiento de los estudiantes.

Es así que, respondiendo al objetivo general, mediante la interpretación y análisis de los resultados generales, evidenciando que el 46% de nivel cognitivo de los estudiantes, elevaron relativamente la capacidad de razonar lógicamente en la resolución de problemas matemáticos y/o de su entorno.

Por lo tanto, el entrenamiento y la constante práctica en la resolución de problemas con el uso de AutoFlujo influyen significativamente en el desarrollo personal y académico de las nuevas generaciones.

7.2. Conclusiones específicas

En cuanto a los resultados específicos se pudieron determinar de manera estructurada las condiciones en que se encontraron los estudiantes en el aspecto del razonamiento lógico matemático, concluyendo que existía un alto porcentaje de estudiantes que no demostraron la capacidad de resolver problemas matemáticos propuesta.

En consecuencia se demostró un alto porcentaje, de la mejora de las habilidades en la resolución de problemas, mediante la implementación de las estrategias didácticas en el uso del Diagrama de Flujo de Datos.

Por lo tanto se pudo verificar la influencia significativa de la estrategia didáctica en el fortalecimiento del razonamiento lógico matemático de los estudiantes de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”.

7.3. Recomendaciones

Al final de este estudio, me permito recomendar:

- La ejecución de la propuesta del uso del Diagrama de Flujo de Datos, como estrategia didáctica en el proceso metodológico de la enseñanza y aprendizaje en los estudiantes. Lo cual se demostró su eficacia en este estudio de investigación.
- Motivar a las maestras y maestros en la formación y actualización de manejo de programas informáticos como estrategia didáctica.
- Fomentar la resolución de problemas matemáticos que conlleven al desarrollo de las competencias del razonamiento lógico matemático en los estudiantes en los planes de desarrollo curricular de los maestros.
- Continuar con el proceso de aplicación constante en el uso de los TICs del tal manera que se vea reflejado en el desarrollo del Razonamiento Lógico-Matemático de los estudiantes y el fortalecimiento de las estrategias didácticas.
- Desarrollar clases interactivas entre los recursos tecnológicos que permitan a los estudiantes a una participación activa en el fortalecimiento del Razonamiento Lógico-Matemático de manera que se pueda desenvolverse eficientemente en su entorno social.

BIBLIOGRAFÍA

CHALMERS, A. (1987). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus medios.* D.F. México.

ZAPATA - ROS, M. (2012). *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos.*

COFRÉ J., A. (2003). *Cómo desarrollar el Razonamiento Lógico Matemático en el Aula.* Santiago. Chile: S.A.

DÁVILA EWMAN, G. (2006). *El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias sociales.* Caracas, Venezuela: LARUS.

FETISOV, A. (1980). *A cerca de la demostración en geometría. Lecciones populares de matemáticas.* Moscú: MIR.

FINGERMANN, G. (1977). *Lógica y teoría de conocimiento.* México: El ateneo.

GÓMEZ CEJA, G. (1997). *Sistemas administrativos, análisis y diseño.* D. F., México: S.A. de C.V.

KELSEN, H. (1973). *Serie de Teoría Jurídica y Filosofía del Derecho.* Colombia: Universidad del Externado de Colombia.

POLYA, G. (1966). *Matemática y razonamiento plausible.* Madrid: Tecnos, S.A.

MATOS, Yuraima; Pasek, Eva (2008), *La observación, discusión y demostración: Técnicas de investigación en el aula.* Editorial Laurus. Caracas. Venezuela.

PEDRO, Roldan (2015), *Metodología de la investigación social cuantitativa.* Barcelona. España. Editorial digital: <http://ddd.uab.cat/record/129382>.

JAVIER, Murillo, *Metodología de Investigación Avanzada.* Disponible en: <http://www.ucaedu.sv.entrevistapdfcopy.pdf>.

HIGUERAS, Muñoz (2012), *Psicología básica.* Madrid.

Ministerio de Educación (2013). *Unidad de Formación Nro. 5 “Estrategias Metodológicas para el Desarrollo Curricular”.* Cuadernos de Formación Continua. Equipo PROFOCOM. La Paz, Bolivia.

Steven Paul Jobs, Padre del primer ordenador personal y fundador de Apple Computer. San francisco, 1955.

ANEXOS



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

VICERRECTORADO

**CENTRO PSICOPEDAGÓGICO Y DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR
CEPIES**

Cuestionario dirigido a los señores maestros y maestras de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”

Objetivo: Identificar la influencia del bajo razonamiento lógico matemático en el aprendizaje de los estudiantes.

Instrucciones: Para el desarrollo de este instrumento es de suma importancia que usted conteste las interrogantes con la mayor sinceridad posible, de manera que la información proporcionada sea confiable, objetiva, veraz y se ajuste a la realidad. A continuación se les presentan una serie de preguntas: subraya la opción que contenga la respuesta que considere correcta, se le solicita ser lo más honesto(a) posible al momento de contestar cada una de ellas.

Se le agradece su valiosa colaboración y disponibilidad.

Datos Generales

- a. **Centro educativo:** _____
- b. **Sexo:** _____
- c. **Edad:** _____
- d. **Lugar y fecha:** _____

ASPECTOS

- A. RENDIMIENTO ACADÉMICO
- B. METODOLOGÍA
- C. EVALUACIÓN

CUESTIONARIO

I. SUBRAYA LA OPCIÓN QUE CONSIDERE CORRECTA.

- 1. ¿Sus estudiantes tienen una buena agilidad mental?
 - a. Nada
 - b. Poco
 - c. Medianamente
 - d. Muy buena
- 2. ¿Cuándo usted plantea un problema, los alumnos razonan fácilmente?
 - a. Nada
 - b. Poco
 - c. Medianamente
 - d. Muy buena

3. ¿Sus estudiantes resuelven ejercicios de manera ordenada?
 - a. Nada
 - b. Poco
 - c. Medianamente
 - d. Muy buena
4. ¿Sus estudiantes resuelven problemas sin utilizar algoritmos?
 - a. Nada
 - b. Poco
 - c. Medianamente
 - d. Muy buena
5. ¿La enseñanza que usted imparte a sus estudiantes le permiten desarrollar capacidades de razonamiento?
 - a. Nada
 - b. Poco
 - c. Medianamente
 - d. Muy buena
6. ¿Selecciona usted ejercicios que faciliten a sus alumnos el desarrollo de la lógica matemática?
 - a. Nada
 - b. Poco
 - c. Medianamente
 - d. Muy buena
7. ¿Sus estudiantes conoce alguna programación informática para agilizar el razonamiento lógico?
 - a. Nada
 - b. Poco
 - c. Sí
8. ¿Usted utiliza algún programa informático para agilizar el razonamiento lógico?
 - a. Nada
 - b. A veces
 - c. Sí
9. ¿Usted sugiere la importante de la utilización de programas informáticos para fortalecer el razonamiento lógico matemático?
 - a. Nada
 - b. Poco
 - c. Medianamente
 - d. Sí



PRE TEST A LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO

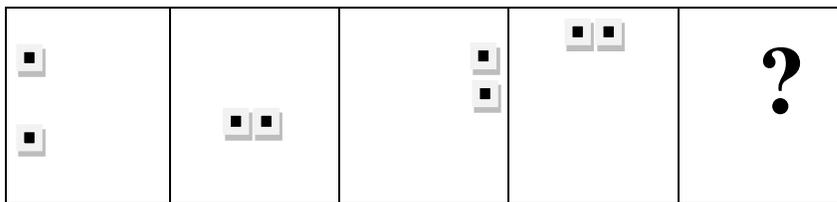
“A” y “B” DE SECUNDARIA

Instrucciones: Para el desarrollo de este instrumento es de suma importancia que usted conteste las interrogantes con la mayor sinceridad posible, de manera que la información proporcionada sea confiable, objetiva, veraz y se ajuste a la realidad.

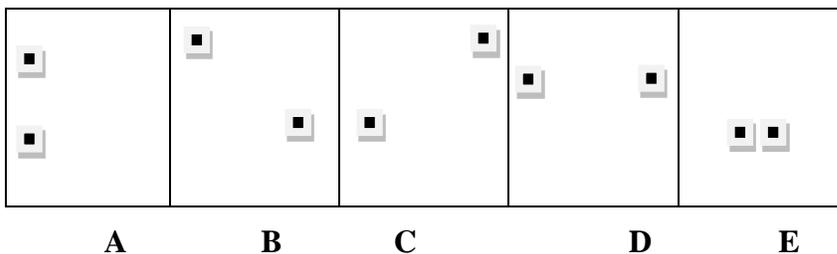
A continuación se les presentan una serie de preguntas, encierra con un círculo la opción que contenga la respuesta que considere correcta, se le solicita ser lo más honesto(a) posible al momento de contestar cada una de ellas.

A. SUCESIONES GRÁFICAS EN EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO inductivo

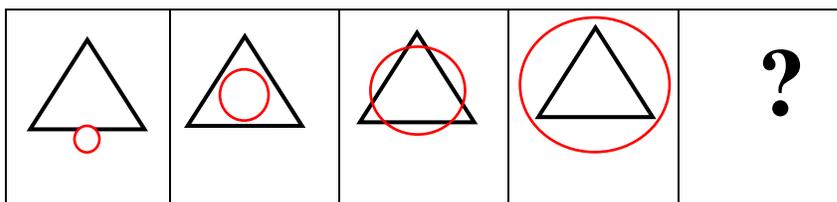
4. ¿Qué figura continua?



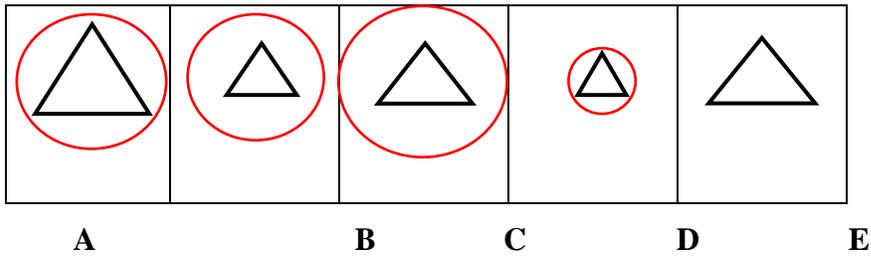
Solución:



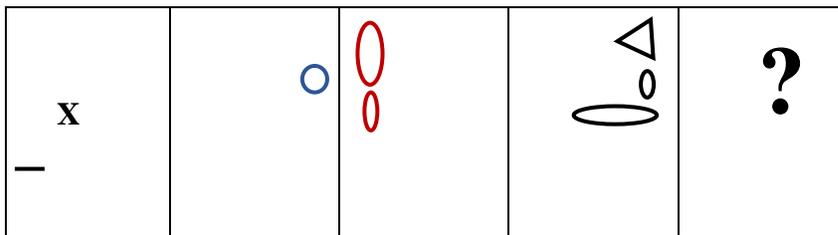
5. ¿Qué figura continua?



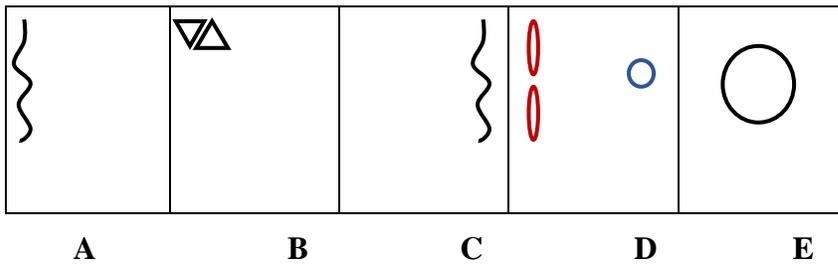
Solución:



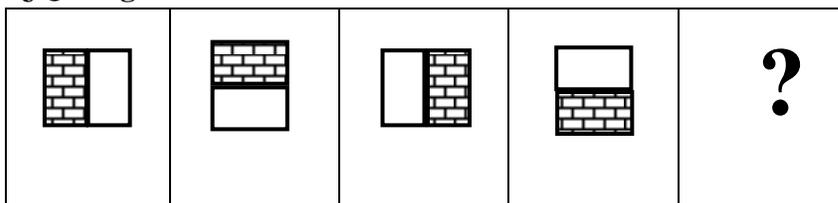
6. ¿Qué figura continua?



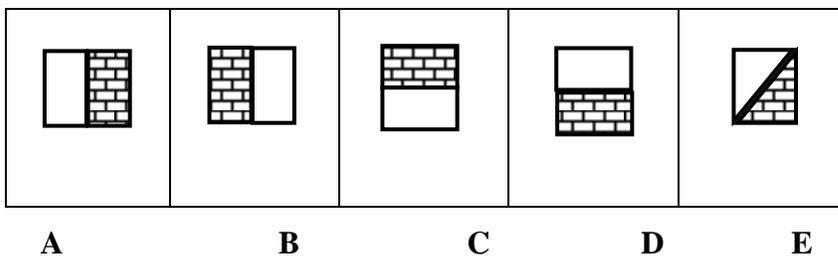
Solución:



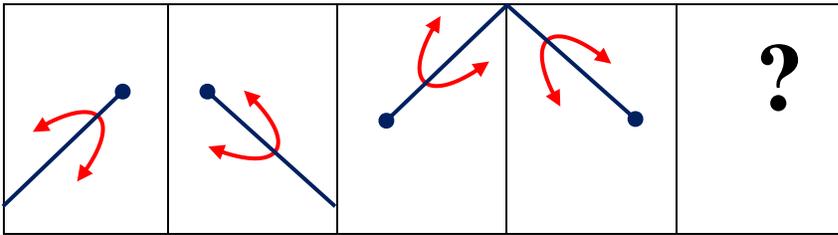
7. ¿Qué figura continua?



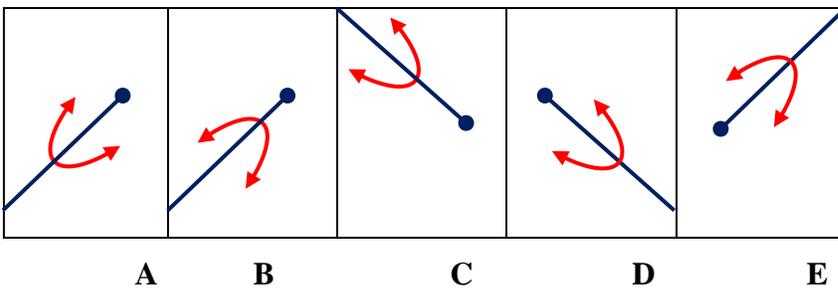
Solución:



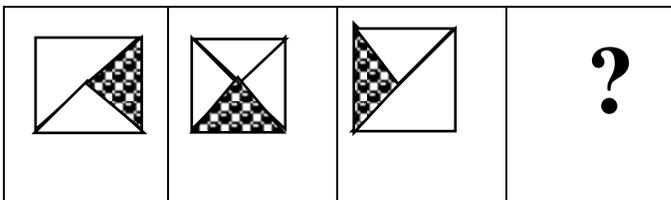
8. ¿Qué figura continua?



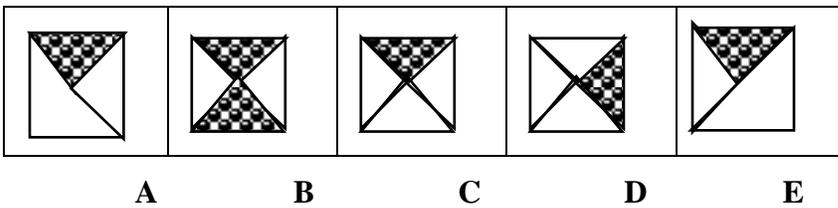
Solución:



9. ¿Qué figura continua?



Solución:



IV. PENSAMIENTO OPERATIVO EN EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

1. Los factores de 12 son:
 - a. 1; 2; 3; 4
 - b. 1; 2; 3; 4; 6; 12
 - c. 2; 6; 12
 - d. 1; 2; 3; 4; 5; 12
2. Los números primos menores de 17 son:
 - e. 1, 2; 3; 4; 5; 7; 11; 13
 - f. 2; 3; 5; 7; 8; 11; 13; 17
 - g. 2; 3; 5; 7; 11; 13
 - h. 1; 2; 3; 5; 7; 11
3. Coloca V o F, según corresponde.
 - a. _____ El producto de dos números primos es un número primo.
 - b. _____ El 39 es un número primo.
 - c. _____ El 27 es un número primo.
 - d. _____ Los factores de 21 es: 1; 3; 7; 21.

V. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

4. ¿Si me encuentro en una maratón y en plena carrera mi persona le gana al segundo, en qué posición llego?
 - a. El primero
 - b. El segundo
 - c. El tercero
 - d. El cuarto
5. Si el precio de un artículo es aumentado en un 10 por 100 y luego reducido en un 10 por 100, ¿qué sucede?
 - a. No se puede hacer
 - b. No varía
 - c. Es menor
 - d. Es mayor
6. Divide 30 por un medio y le sumas 10, ¿Cuánto es el resultado?
 - a. 25
 - b. 65
 - c. 45
 - d. 70
7. Entrás en una habitación oscura, con un fósforo en la mano y no hay electricidad, pero te encuentras una vela, una recarga de gas y una lámpara de petróleo. ¿Qué enciendes primero?
 - a. La lámpara
 - b. La vela
 - c. La recarga
 - d. El fósforo
8. Un granjero tiene 17 vacas, todas mueren menos nueve, ¿Cuántas le quedan?
 - a. 8
 - b. 0
 - c. 9
 - d. 1

Entrevista y cuestionario al Director de la Unidad
Educativa “Huatajata Secundario”



Cuestionarios aplicados a las maestras y maestros de la
Unidad Educativa “Huatajata Secundario”



Cuestionarios aplicados a los estudiantes de la
Unidad Educativa “Huatajata Secundario”



Aplicación y concientización del uso del diagrama de flujo de datos en los
estudiantes de la Unidad Educativa “Huatajata Secundario”

