



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS

“Desarrollo del pensamiento lógico matemático con los estudiantes del B.G.U. de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera” el periodo mayo 2021 – septiembre 2021”

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación, Profesor de Ciencias Exactas

Autor

Ángel Manuel Avendaño Guamán

Tutor

MSc. Klever David Cajamarca Sacta

Riobamba, Ecuador. 2022

AUTORÍA DE LA INVESTIGACION

Yo Ángel Manuel Avendaño Guamán, con cédula de ciudadanía 060398594-6, autor del trabajo de investigación titulado: “DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO CON LOS ESTUDIANTES DEL B.G.U. DE LA UNIDAD EDUCATIVA “JAIME ROLDÓS AGUILERA” EL PERIODO MAYO 2021 – SEPTIEMBRE 2021”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.



Ángel Manuel Avendaño Guamán

C.I: 060398594-6

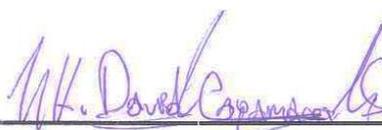
Autor del Proyecto

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación, profesor de Ciencias Exactas, con el tema **“DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DEL B.G.U. DE LA UNIDAD EDUCATIVA “JAIME ROLDÓS AGUILERA” EL PERIODO MAYO 2021 – SEPTIEMBRE 2021”**, presentado por el estudiante ÁNGEL MANUEL AVENDAÑO GUAMÁN con CC: 0603985946, el mismo que se ha revisado y analizado en su totalidad de acuerdo al cronograma de trabajo establecido, bajo el asesoramiento de mi persona en calidad de tutor, por lo que considero que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Además, certifico que el presente trabajo ha pasado satisfactoriamente a través del sistema antiplagio URKUND.

Riobamba Agosto 05 del 2022



MSc. Klever David Cajamarca Sacta

TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO CON LOS ESTUDIANTES DEL B.G.U. DE LA UNIDAD EDUCATIVA “JAIME ROLDÓS AGUILERA” EL PERIODO MAYO 2021 – SEPTIEMBRE 2021” por Ángel Manuel Avendaño Guamán, con cédula de identidad número 060398594-6, bajo la tutoría de MSc. Klever David Cajamarca Sacta; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 19 de agosto de 2022.

Dra. Tenelanda Cudco Sandra Elizabeth
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE
GRADO**



Firma

Dra. Urquizo Alcivar Angelica María
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Dr. Pérez Chávez Luis Fernando
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

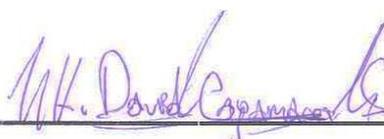


Firma

CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO

Que, Ángel Manuel Avendaño Guamán con cédula de identidad N.º 060398594-6, estudiante de la Carrera de Ciencias Exactas, Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías; ha realizado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado “DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO CON LOS ESTUDIANTES DEL B.G.U. DE LA UNIDAD EDUCATIVA “JAIME ROLDÓS AGUILERA” EL PERIODO MAYO 2021 – SEPTIEMBRE 2021”, que corresponde al dominio científico: Desarrollo Socioeconómico y Educativo Para el Fortalecimiento de la Institucionalidad Democrática y Ciudadana y alineado a la línea de investigación de Educación Superior y Formación Profesional, cumple con él 8%, reportado en el sistema Antiplagio URDKUND, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 19 de agosto de 2022



MSc. Klever David Cajamarca Sacta

TUTOR

DEDICATORIA

Es un grato dirigirme con cariño a mis familiares, padres, hermanos esposa y mis dos hijos, Anderson Michael y Dominic Alejandro, que han sido un apoyo fundamental para lograr las metas propuestas, ya que con sus enseñanzas me encaminaron a ser perseverantes en la carrera, quienes siempre me dieron esperanzas y tuvieron fe en mí.

A todos mis docentes de la carrera, quienes con sus conocimientos y consejos supieron guiarme para la culminación de mi profesión así también en la ejecución de este proyecto de investigación.

A mis amigos/as compañeros/as quienes supieron ser un soporte durante mi trayectoria universitaria, permitiéndome permanecer con empeño y dedicación en mi ardua pero no difícil labor que me toco, como estudiante y como docente.

Ángel Manuel Avendaño Guamán.

AGRADECIMIENTO

El siguiente trabajo investigativo, ha requerido de empeño y dedicación, no hubiese sido posible su culminación sin la ayuda desinteresada de aquellas personas que brindaron su apoyo durante la realización de esta investigación, pero sobretodo agracer a Dios por dar el don y la sabiduría durante mi carrera, permitiéndome mantener fuerte, firme y fortalecido así a la convicción de trabajo; a mis padres por brindar el verdadero valor de tolerancia y ser perseverante en los propósitos; finalmente agradecemos al MSc. Klever David Cajamarca Sacta que con su amplia experiencia y conocimientos orientó al correcto desarrollo y finalización de este estudio.

Ángel Manuel Avendaño Guamán.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORÍA DE LA INVESTIGACION	2
CERTIFICADO DEL TUTOR	3
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	4
CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO	5
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTO	7
ÍNDICE DE CONTENIDOS	8
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	11
RESUMEN	12
ABSTRACT.....	13
CAPÍTULO I	14
Introducción	14
1.1. Planteamiento del Problema.....	16
1.2. Formulación del problema	17
1.3. Preguntas directrices	17
1.4. Objetivos	17
1.4.1. Objetivo General	17
1.4.2. Objetivos Específicos.....	17
1.5. Justificación.....	17
CAPÍTULO II	19
2. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. Antecedentes de la investigación	19
2.2. Fundamentación teórica	19
2.2.1. Desarrollo cognitivo.....	19

2.2.2. El pensamiento	21
2.2.3. Pensamiento lógico	22
2.2.4. Definición de matemáticas	24
2.2.4.1 Aprendizaje de matemática	24
2.2.5. La importancia de enseñar y aprender Matemáticas	25
2.2.6. Pensamiento lógico – matemático.....	26
2.2.6.2 Características del pensamiento lógico-matemático.....	28
2.2.6.3 Componentes del pensamiento lógico-matemático.....	29
2.2.6.4 Patrones y relaciones de la lógica matemática	29
2.2.7. Método de estimulación del pensamiento lógico matemático	29
2.2.8. Razonamiento lógico matemático	30
2.2.9. Resolución de problemas	31
CAPÍTULO III.....	35
MARCO METODOLÓGICO.....	35
3.1. Diseño de la investigación	35
3.2. Tipo de la investigación	35
3.3. Nivel de la investigación.....	35
3.4. Población y muestra	36
3.4.1. Población.....	36
3.4.2. Muestra.....	36
3.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	36
3.5.1. Técnicas.....	36
3.5.2. Instrumentos.....	36
3.6. Técnicas de procesamiento de datos	37
CAPÍTULO IV.....	38
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38

4.1.	Análisis de la prueba objetiva de pensamiento lógico matemático.....	38
4.2.	Análisis de operaciones fundamentales	41
4.3.	Discución.....	44
CAPÍTULO V		46
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1.	Conclusiones	46
5.2.	Recomendaciones.....	47
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXOS		50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Población	36
tabla 2	Escala de aprendizajes.....	36
tabla 3	Rangos de fiabilidad.....	37
tabla 4	Estadísticos de fiabilidad.....	37
tabla 5	Calificaciones de los estudiantes.....	38
tabla 6	Tabla de contingencia escala de aprendizajes	38
tabla 7	Estadísticos descriptivos de los grupos	40
tabla 8	Operación de la seriación	41
tabla 10	Operación de la inclusión.....	42
tabla 11	Operación de la clasificación	43
tabla 13	operación de la interpretación numérica	44

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Proceso básicos del pensamiento	22
Ilustración 2 Proceso del pensamiento lógico.....	23
Ilustración 3 Gráfica de notas según la escala de aprendizaje	39

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera”, se identificó en los estudiantes del bachillerato un bajo conocimiento para la resolución problemas de razonamiento lógico matemático, numérico, atención y concentración que se evidenció durante el desarrollo de las prácticas preprofesionales, se planteó como objetivo general analizar la incidencia del desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del B.G.U de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera”, en el periodo mayo–septiembre 2021. La metodología utilizada en la investigación fue de tipo no experimental, descriptiva y de campo, debido a que la observación se dio directamente en el contexto institucional. Para recolectar los datos se aplicó una prueba objetiva referente a los componentes de seriación, clasificación, inclusión e interpretación de números aplicada a la muestra de estudio, la cual corresponde a 70 estudiantes, 31 varones que representan el 44,3% y 39 mujeres que equivalen al 55,7%. Después de realizado todo el proceso de investigación se concluyó los resultados que se encontraron demuestran que la mayoría de los estudiantes tienen un nivel medio desarrollado del pensamiento lógico matemático lo cual incide perjudicialmente en el rendimiento académico de los estudiantes. Las estrategias como resolución de problemas, el ABP que incluyan actividades lúdicas, representativas y comunicativas fomentan las habilidades del pensamiento lógico matemático.

Palabras clave: Matemáticas, Pensamiento Lógico, Enseñanza,

ABSTRACT

This research work was carried out in the Educational Unit "Jaime Roldós Aguilera" it was identified by the students of the bachelor's degree as a piece of common knowledge for the resolution of mathematical, logical reasoning problems, numerical, attention, and concentration. It was evidenced during the development of pre-professional practices. It was raised as a general objective to analyze the incidence of the development of mathematical, logical thinking in the academic performance of the students of the B.G.U. of the Educational Unit "Jaime Roldós Aguilera," in the period May–September 2021. The independent variable was determined: as mathematical and logical thinking, and the dependent variable: was academic performance. The methodology used in the research was non-experimental, descriptive, and field because the observation occurred directly in the institutional context. An objective test was applied to collect the data regarding the components of seriation, classification, inclusion, and interpretation of numbers used in the study sample, which corresponds to 70 students, 31 men representing 44.3%, and 39 women equivalent to 55.7%. After the entire research process was carried out, the results that were found show that most students have a developed average level of mathematical and logical thinking which has a detrimental impact on their academic performance. Strategies such as problem-solving and P.B.L. that include playful, representative, and communicative activities foster mathematical and logical thinking skills.

Keywords: Mathematics, logical thinking, teaching.



Formado electrónicamente por:
ANA ELIZABETH
MALDONADO LEÓN

Reviewed by:

Ms.C. Ana Maldonado León

ENGLISH PROFESSOR

C.I.060197598

CAPÍTULO I

Introducción

En la actualidad se exige una sólida formación integral en todos los niveles de estudio, el cual aún se presenta diferentes falencias en la educación en donde la enseñanza sin lugar a dudas representa una sección esencial para el desarrollo cognitivo en los estudiantes, permitiendo una sólida formación integral en donde la enseñanza sin lugar a dudas representa una sección elemental para el desarrollo cognitivo permitiendo la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos que posibiliten un aprendizaje autentico, que alcanzará más grande percepción en la medida que el individuo domine, auto controle y auto dirija sus potencialidades (Marmolejo y Campos, 2013).

Se estima que el raciocinio lógico matemático es aquella capacidad que admite a los individuos el poder implantar interacciones entre los objetos, partiendo de la vivencia directa con dichos, favoreciendo de esta forma la organización del pensamiento. Se hace de esencial trascendencia que el docente realice uso de una pluralidad de tácticas que logren propiciar un óptimo desarrollo del pensamiento lógico por medio de la observación, investigación, comparación, categorización, seriación, medición entre otros, estimulando la utilización de tácticas cognitivas para la solución de inconvenientes.

El conocimiento y comprensión de las matemáticas elementales está en función de la construcción de las nociones lógicas (contar, leer y escribir números, realizar cálculos aritméticos, razonar y resolver problemas, etc.) En el cual el medio y las experiencias previas juegan un rol determinante (Machado et al. 2017). Una de las grandes preocupaciones que se evidencian en los docentes que imparten la materia de matemáticas, es la dificultad que poseen los estudiantes para entender, razonar, y resolver problemas de índole matemático, la falta de comprensión de conceptos numéricos, seriación, clasificación, abstracción, son uno de los mayores problemas que no permiten generar habilidades y poseer una asimilación para desarrollar el aprendizaje lógico-matemático.

El desarrollo del pensamiento lógico matemático permite al ser humano adquirir de una manera rápida los conocimientos y encontrar soluciones a los problemas en la vida diaria, así se ha convertido en el avance y actualización del individuo. Es por ello que la presente investigación, es de gran importancia, debido a que permitirá identificar a los docentes cuales son las dificultades que más poseen los estudiantes al momento de ejercer el pensamiento lógico matemática, en problemas cotidianos, de la misma manera, beneficiaria el desarrollo abstracto, lógico, matemático, numérico, memorización, entre otros, de los estudiantes.

La siguiente investigación tiene como objetivo determinar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes del B.G.U. de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera”, cuya muestra consta de 70 estudiantes comprendido entre primero a tercero de bachillerato de los paralelos “A” el cual será una investigación de carácter no experimental siendo estrechamente descriptiva el que constara de 5 capítulos los cuales se describen a continuación:

Capítulo I. Marco Referencial: Constituye la situación problemática, formulación del problema, preguntas de investigación, objetivo general y objetivos específicos, justificación e introducción.

Capítulo II. Marco Teórico: Antecedentes de la investigación, fundamentación teórica que servirá como reseña para la presente investigación en relación a las variables determinadas.

Capítulo III. Marco Metodológico: Enfoque de la investigación, diseño de la investigación, tipo de la investigación, técnicas e instrumentos para la recolección de datos, población y muestra.

Capítulo IV. Resultados y discusión: En este capítulo se aborda la exposición y discusión de resultados.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones. En la parte final se detalla la bibliografía utilizada y así también, los anexos correspondientes a la presente investigación.

1.1. Planteamiento del Problema

El desarrollo del pensamiento lógico matemático, es una de las dimensiones, que constituye la integralidad del ser humano, (saber ser, del saber aprender, del saber hacer y del saber vivir juntos) que se construye simultáneamente con otras capacidades como: el lenguaje, la creatividad, la sensibilidad, en la relación con el entorno cultural, natural y físico, aprendizajes adquiridos a través de experiencias e interacciones positivas diversas y significativas. (Bustamante, 2015)

Los educadores tienen presente de que todas las materias de estudio en cualquier nivel son de gran importancia y contribuyen al desarrollo de la inteligencia, los sentimientos y la personalidad, pero corresponde a las matemáticas un lugar destacado en la formación de la inteligencia (Goñi et al., 2020).

De esta manera se presenta a las matemáticas como una de las áreas más fundamentales en el ámbito de estudio y para el desarrollo de la sociedad, siendo de carácter fundamental el desarrollo del pensamiento lógico matemático en todos los niveles de la educación formal, desarrollando hábitos de estudio, capacidades en la resolución de un problema, un razonamiento lógico, comprensión a conceptos matemáticos, explorar y relacionar al mundo con esta área, potenciando aspectos abstractos del pensamiento.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en las instituciones se afecta en gran parte por la presencia de metodologías tradicionalistas o conductistas, donde el estudiante repite lo que el docente hace, afectando al estudiante en el desarrollo del pensamiento lógico, haciendo perder el interés por la materia, provocando un rendimiento académico bajo entre otros.

En consecuencia debido a un aprendizaje repetitivo tradicionalista, donde se limita el desarrollo de habilidades básicas de pensamiento matemático y se ocasiona una mala comprensión de la asignatura, dificultades en la resolución de problemas, una mala estructuración de la experiencia matemática, una falta de didáctica por parte del docente ocasionando desmotivación en las y los estudiantes y la falta o poco uso o un mal manejo de las TIC (Sandoval, 2017).

En el Valle de Colta Monjas, perteneciente a la provincia de Chimborazo, gran parte de los estudiantes, se han visto enfocados en distintas actividades de ocio, es por ello que en la Unidad Educativa Jaime Roldós Aguilera se ha identificado un retraso al interpretar y al analizar problemas de diferentes índoles como: problemas de conducta, familiares, sociales, afectando el desempeño del estudiante dentro de las aulas en las materias estudiadas.

A esto se le suma una gran parte de estudiantes que poseen un bajo conocimiento para desarrollar problemas de razonamiento lógico matemático, numérico, atención y concentración que se evidenció durante el desarrollo de las prácticas preprofesionales y se evidencia en el rendimiento académico de la asignatura.

Adicionalmente cabe recalcar que este tipo de preguntas forma parte del examen de ingreso a la educación superior por parte de la Seneceyt, en el cual muchos de los jóvenes no alcanzan a obtener un cupo por el bajo puntaje en este tipo de prueba que se basa en razonamiento lógico, numérico, atención y concentración y adicional el verbal debido a diversos factores, por lo que la investigación estaba basada en determinar el nivel que poseen los estudiantes en la temática del razonamiento lógico de bachillerato general unificado, de la

unidad educativa Jaime Roldós Aguilera, proponiendo recomendaciones para mejorar el desarrollo del pensamiento lógico matemático y así salir de la problemática de un bajo rendimiento en el área de las matemáticas; Saliendo del enfoque de la enseñanza tradicional-conductista creando interés, entusiasmo, creatividad y competencia en el estudiante.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del B.G.U. de la unidad educativa “Jaime Roldós Aguilera” en el periodo mayo–septiembre 2021?

1.3. Preguntas directrices

- ¿Cuál es el nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del B.G.U. de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera” el periodo mayo–septiembre 2021?
- ¿Cuál es la importancia del desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de tercero B.G.U?
- ¿Qué estrategias desarrollan el pensamiento lógico matemático en los estudiantes del B.G.U. de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera” el periodo mayo – septiembre 2021?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Describir el nivel del desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes del B.G.U. de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera”, en el periodo mayo–septiembre 2021.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar el nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del B.G.U. de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera”
- Determinar la importancia del pensamiento lógico matemáticos en los estudiantes del B.G.U. de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera”
- Establecer recomendaciones estratégicas para mejorar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del B.G.U. de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera”.

1.5. Justificación

La presente investigación es de gran relevancia, puesto que permitirá conocer el desarrollo del pensamiento lógico matemático, que poseen los estudiantes, así como también las aptitudes, habilidades, capacidades, para razonar, analizar e interpretar los datos e información y la resolución de los problemas que se puedan presentar en su diario vivir.

Su realización fue factible, debido a que se contó con el apoyo de estudiantes, docentes, padres de familia y administrativos para la ejecución del proyecto. De la misma manera, se contó con el material bibliográfico necesario para realizar la investigación.

Fue de impacto, debido a que el desarrollo del pensamiento lógico - matemático, no es solo relevante dentro del ámbito educativo, sino que también permitirá que los estudiantes

desarrollen la capacidad de analizar, razonar y resolver problemas de la vida cotidiana, puesto que podrán ejecutar cálculos mentales y abstractos.

Los beneficiarios directos, fueron los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera”, los Indirectos fueron los docentes, padres de familia, comunidad educativa y la colectividad en general por ser un tema de interés.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Una vez revisado el repositorio de la Universidad Nacional de Chimborazo, de manera especial el de la Facultad de Ciencias de Educación Humanas y Tecnologías se pudo identificar las siguientes investigaciones relacionados con el tema de investigación propuestos son:

Galea (2018), realizó una investigación con el tema “Pensamiento lógico en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de quinto año de educación básica paralelo “H” de la Unidad Educativa Juan de Velasco, del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, año lectivo 2017 – 2018”, determinó que los docentes aplican diversas estrategias con el fin de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y las adaptan de acuerdo a las necesidades de los estudiantes y a las temáticas que se tratan en la asignatura de matemáticas, sin embargo, debido a que no implementan nuevas estrategias de acuerdo con la realidad tecnológica, esta no permite que el proceso de aprendizaje de los estudiantes facilite el desarrollo de las habilidades del pensamiento lógico.

De la misma manera Ávila (2015), en su investigación “Elaboración y Utilización del aula virtual educativa en la asignatura de Matemática para desarrollar la Inteligencia Lógica-Matemática de los estudiantes de Noveno Básico "C" y "D" de la Unidad Educativa Salesiana "Santo Tomás Apostol", provincia de Chimborazo, cantón Riobamba durante el período Académico 2013-2014”, se identificó que 28 % indican que siempre comete errores cuando resuelve problemas con operaciones aritméticas, con respecto a la participación de los estudiantes en las diferentes actividades que están encaminadas a desarrollar la inteligencia Lógica-Matemática, el 99% participó durante las seis unidades en el juego interactivo sopa de letras, la imagen oculta, serpientes y escaleras, el 93% de los estudiantes cumplieron con las tareas escritas, y el 98% participaron en los diálogos de cada unidad. Se concluyó que existen una diferencia significativa entre las proporciones del nivel desarrollo de la Inteligencia lógica - matemática de los estudiantes de noveno básico “C” que usaron el aula virtual y los estudiantes de noveno básico “D” que no utilizaron el aula virtual en la Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”

2.2. Fundamentación teórica

2.2.1. Desarrollo cognitivo

El desarrollo cognitivo es el proceso mediante el cual el ser humano va adquiriendo conocimiento a través del aprendizaje y la experiencia. Se entiende el desarrollo cognitivo o cognoscitivo como la evolución de las capacidades intelectuales, de las cuales la inteligencia es una de las más importantes para el desarrollo del pensamiento (Montealegre, 1992).

El aprendizaje está relacionado con el conocimiento: proceso por el cual vamos aprendiendo a utilizar la memoria, el lenguaje, la percepción, la resolución de problemas y la planificación. Involucra funciones sofisticadas y únicas en cada ser humano. Está vinculado a

la capacidad natural que tienen los seres humanos para adaptarse e integrarse a su ambiente (Montealegre, 1992).

Varios autores han desarrollado teorías sobre el desarrollo cognitivo. Entre estos, uno de los más conocidos es Jean Piaget, un destacado investigador suizo del área del comportamiento humano, que hizo los aportes más perdurables al respecto en el siglo XX. Este plantea que el desarrollo cognitivo comienza desde el nacimiento, y que era una combinación entre factores ambientales y los procesos de maduración biológica. Además, asume que los procesos cognitivos van organizándose de forma progresiva, de tal forma que no es posible adquirir las habilidades propias de una etapa sin haber pasado por la etapa previa (Intituto Valenciano de Neurología Pediátrica, 2020).

Para Ordoñez y Tinajero, (2016) lo define como un proceso por medio del cual el niño y niña organiza mentalmente la información que recibe a través de los sistemas sensoriales, para resolver situaciones nuevas en base a experiencias pasadas.

2.2.1.1 Factores del proceso cognitivo

- **Maduración y Herencia:** La maduración es inherente porque estamos predeterminados genéticamente; el desarrollo es irreversible, nadie puede volver atrás. Ejemplo: primero se es niño, luego adolescente luego adulto, entonces ningún adulto puede volver a ser niño, por lo tanto, es el desarrollo de las capacidades heredadas.
- **Experiencia Activa:** Es la experiencia provocada por la asimilación y la acomodación.
- **Interacción Social:** Es el intercambio de ideas y conducta entre personas.
- **Equilibrio:** Es la regulación y control de los tres puntos anteriores. Sin embargo, y ante un proceso de gestación singular (cognitivism) estos factores se ven regulados o limitados por el entorno social (Ayora 2012),

2.2.1.2 Funciones cognitivas y operaciones mentales

Según Acosta, Rivera y Acosta (2019), la modificabilidad cognitiva se centraliza en la atención del desarrollo de las funciones cognitivas y las operaciones mentales las cuales son:

- a) Identificación:** capacidad de atribuir significado a un hecho o situación.
- b) Evocación:** capacidad de recordar una experiencia previa.
- c) Comparación:** habilidad de contrastar dos o más elementos estableciendo semejanzas y diferencias. Esta habilidad ayuda a identificar atributos que normalmente no se identificarían.
- d) Análisis:** habilidad de descomponer un todo en sus elementos constitutivos. Permite el todo en sus partes para analizar sus cualidades, funciones, usos, relaciones, estructuras y operaciones.
- e) Síntesis:** habilidad para integrar elementos, relaciones, propiedades o partes para formar totalidades nuevas y significativas. Le permite al estudiante retirar información trivial, reducir la información y buscar generalizaciones que abarquen grandes bloques de información.
- f) Clasificación:** habilidad de agrupar elementos en clases y subclases de acuerdo a uno o más criterios o atributos bien definidos.

- g) **Representación mental:** capacidad de utilizar significantes para evocar mentalmente la realidad.
- h) **Deducción:** implica la inferencia lógica a partir de lo ya conocido: se pueden hacer deducciones a partir de generalizaciones o principios explícitos para identificar consecuencias específicas.
- i) **Inducción:** es el raciocinio que se genera a partir de la observación constante entre fenómenos, o los objetos de conocimiento para buscar la relación esencial. Es importante para descubrir leyes, principios o generalizaciones.
- j) **Razonamiento divergente:** capacidad para producir ideas o soluciones distintas y creativas a los problemas planteados.
- k) **Razonamiento hipotético:** capacidad para ensayar mentalmente diversas opciones de interpretación y resolución de un problema.
- l) **Razonamiento inferencial:** habilidad para predecir o generalizar el comportamiento de hechos o fenómenos a partir de situaciones o experiencias particulares.

2.2.2. El pensamiento

Según Ayora (2012), menciona que:

“El pensamiento es la actividad y creación de la mente; dicese de todo aquello que es traído a existencia mediante la actividad del intelecto. El término es comúnmente utilizado como forma genérica que define todos los productos que la mente puede generar incluyendo las actividades racionales del intelecto o las abstracciones de la imaginación; todo aquello que sea de naturaleza mental es considerado pensamiento, bien sean estos abstractos, racionales, creativos, artísticos, etc. Para muchos tratadistas el pensamiento estratégico de una institución es la coordinación de mentes creativas dentro de una perspectiva común que les permite avanzar hacia el futuro de una manera satisfactoria para todo contexto”. (p.45).

El pensamiento es un reflejo de la realidad en tanto se perciba el objeto real y se concrete lo visualizado. Por el contrario, el pensamiento puede ser un reflejo de lo que se siente, creando una realidad subjetiva, alejada de la realidad objetiva, que se visualiza solamente en la mente de quien lo piensa. Froebel enseñaba que la vida se vive en dos planos. Primero está el plano de la realidad, que representa el reino de la sensación, de lo que oímos, de lo que olemos y vemos. En segundo lugar, está el reino de los símbolos, que es una representación de impulsos y deseos interiores, en el universo nada carece de significación (Jara, 2012).

El pensamiento es el resultado de un conjunto de operaciones mentales como la observación, la clasificación, el razonamiento; operaciones que todos estamos facultados de realizar, salvo casos de la existencia de una patología. Lamentablemente en nuestro medio, a esta función de pensar no se le concede la importancia que realmente tiene porque no estamos estimulando a niños y jóvenes para que la desarrollen.

Los procesos básicos del pensamiento son:

Ilustración 1 Proceso Básicos del Pensamiento



Nota: Extraído de Velastegui (2020).

El desarrollo del pensamiento es la capacidad propia que tiene el ser humano, que se va desarrollando despacio y naturalmente con la maduración. Puede ser estimulada por la acción externa, que es la educación, para orientarlos y potenciarlos; utilizando estrategias que estimulan la comprensión y el aprendizaje.

2.2.3. Pensamiento lógico

Según Jaramillo y Puga (2016), menciona que el pensamiento lógico es:

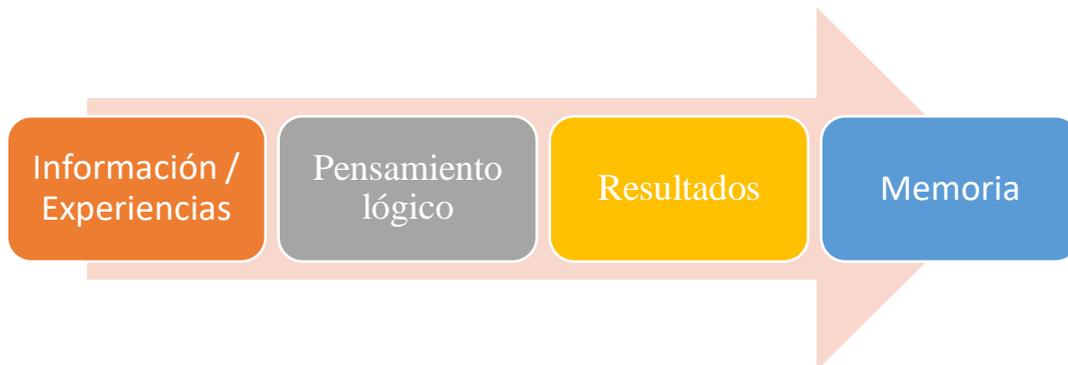
Eminentemente deductivo, por ello es definido como el razonamiento que se infiere, asegurando nuevas proposiciones, partiendo de proposiciones conocidas, para las cuales se utilizan determinadas reglas establecidas, el uso del razonamiento lógico permite a manera general alizar varias situaciones que se presentan en la vida diaria. (pp. 30-32).

La lógica estudia la forma del razonamiento, es una disciplina que por medio de reglas y técnicas determina si un argumento es válido. La lógica es ampliamente aplicada en la Filosofía, Matemáticas, Computación, Física. En la Filosofía se aplica para determinar si un razonamiento es válido o no, ya que una frase puede tener diferentes interpretaciones, sin embargo, la lógica permite saber el significado correcto. (Jaramillo y Puga 2016),

“El desarrollo de procesos de pensamiento, cuestionamiento y evaluación lógicos se realiza durante la enseñanza de la resolución de problemas” Orhun, (2003), citado por (Velastegui, 2020, p.19). El pensamiento lógico es utilizado para generar actividades mentales avanzadas, pues esta habilidad permite tener un nivel de aplicación que depende del nivel de comprensión y conocimiento, de las etapas del área cognitiva de las personas; el pensamiento crítico es utilizada para evaluar una idea, procesar las experiencias o la información generando así

resultados relacionados con el tema, para luego colocarlos en la memoria. Usamos el pensamiento lógico para evaluar una idea, procesar información o nuestras experiencias.

Ilustración 2 Proceso del Pensamiento Lógico



Nota: Extraído de Velastegui (2020).

El uso del pensamiento lógico no solo nos genera la posibilidad de demostrar varios teoremas matemáticos, sino que es aquel que permite de manera general el poder analizar y encausar varias situaciones que se presentan en la vida cotidiana, de la misma manera, es considerado como aquel que garantiza el conocimiento que proporciona la habilidad para generar un juicio, crítica, conclusión o resolución ajustados a la realidad (Velastegui, 2020).

2.2.3.1 Características del pensamiento lógico

El pensamiento lógico es eminentemente deductivo, incluso algunos investigadores le definen como aquel pensamiento mediante el cual el pensamiento se va asegurando e infiriendo nuevas proposiciones partiendo de proposiciones conocidas, por lo cual se utilizan reglas demostradas o establecidas. Entre las características del pensamiento lógico se pueden identificar (Velastegui (2020)).

- El pensar lógico se caracteriza porque opera mediante conceptos y razonamientos.
- Existen patrones que tienen un comienzo en el pensamiento y hace que el pensamiento tenga un final, esto sucede en milésimas de segundos, a su vez miles de comienzos y finales hacen de esto un pensamiento lógico; esto depende del medio de afuera y para estar en contacto, con ello dependemos de los cinco sentidos.
- El pensar siempre responde a una motivación, que puede estar originada en el ambiente natural, social o cultural, o en el sujeto pensante.
- El pensar es una resolución de problemas.
- La necesidad exige satisfacción.
- El proceso del pensar lógico siempre sigue una determinada dirección.
- Esta dirección va en busca de una conclusión o de la solución de un problema, no sigue propiamente una línea recta sino más bien zigzagueante con avances, paradas, rodeos y hasta retrocesos.
- El proceso de pensar se presenta como una totalidad coherente y organizada, en lo que respecta a sus diversos aspectos, modalidades, elementos y etapas.
- El pensamiento es simplemente el arte de ordenar las matemáticas, y expresarlas a través del sistema lingüístico (Ayora, 2012).

- El pensamiento lógico es lo que cada día un individuo posee y lo va desarrollando conforme va aprendiendo en la notación de los problemas.
- El pensar es una resolución de problemas, esto permite la necesidad de llegar a la respuesta.
- Las personas poseen una tendencia de equilibrio, tiene una especie de impulso hacia el crecimiento, pero existe una serie de condiciones que pueden impedir esta tendencia, el aprendizaje de un concepto negativo de sí mismo (Cunachi, 2015).

En base a los antes mencionado, se puede mencionar que el pensamiento lógico es aquella capacidad o habilidad que poseen las personas para estimar probabilidades, realizar cálculos, analizar, clasificar, sintetizar un tema en específico.

2.2.4. Definición de matemáticas

Las matemáticas, tanto histórica como socialmente, forman parte de nuestra cultura y los individuos deben ser capaces de apreciarlas y comprenderlas. En nuestra sociedad, dentro de los distintos ámbitos profesionales, es preciso un mayor dominio de ideas y destrezas matemáticas que las que se manejaban hace tan sólo unos años. (Nieto et al., 2009).

La toma de decisiones requiere comprender, modificar y producir mensajes de todo tipo; en la información que se maneja cada vez aparecen con más frecuencia tablas, gráficos y fórmulas que demandan conocimientos matemáticos para su correcta interpretación. Por ello, los ciudadanos deben estar preparados para adaptarse con eficacia a los continuos cambios que se generan (Nieto et al., 2009).

La matemática en el campo de las ciencias sociales se considera un instrumento necesario para poder descifrar el entorno más cercano y representar diversos hechos, ya sean sociales, científicos y técnicos que ocurren en el mundo actual. Las cuales facilitan la comprensión de diversos fenómenos, ya sea la propia realidad social, aspectos económicos o hechos históricos, entre otros. En este caso, la matemática se convierte en una herramienta adecuada para adquirir conocimientos, reflexionar sobre aspectos sociales y representar hechos del entorno. En otras palabras, las matemáticas intentan convertir todos estos hechos en conocimiento e información. Además, el lenguaje utilizado en el campo matemático permite explicar con detalle y precisión los fenómenos que ocurren (Moreno et al., 2020).

La Matemática es la ciencia que se ocupa de describir y analizar las cantidades, el espacio las formas, los cambios y relaciones, así como la incertidumbre. Si miramos a nuestro alrededor vemos que esos componentes están presentes en todos los aspectos de la vida de las personas, en su trabajo, en su quehacer diario, en los medios de comunicación, etc. (Moreno et al., 2020).

2.2.4.1 Aprendizaje de matemática

El aprendizaje de Matemática es el grado de comprensión de las relaciones entre cantidades, magnitudes, propiedades, y de las operaciones lógicas que utiliza el niño para interpretarlas y así resolver problemas. Aprendizaje es un proceso inminente de cambio, relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia, activo en el cual cumple un papel principal la atención, el empeño, el esfuerzo y la práctica del estudiante. Siendo un camino mediante el cual se adquiere habilidad, destreza, conocimiento

como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación Flores (2003),

Según Flores (2003), el aprendizaje significativo de la matemática es aquel donde los estudiantes demuestran luego de adquirir los conocimientos nuevos, la misma que permite crear, indagar y a explorar todo lo referente a lo aprendido. La matemática es la ciencia de estructurar una realidad estudiada, es el conjunto de sus elementos, proporciones, relaciones y patrones de evolución en condiciones ideales para un ámbito delimitado.

Uno de los problemas de las matemáticas surge de su propia naturaleza. Al aprender matemáticas, uno de los objetivos es que los estudiantes puedan realizar procedimientos para obtener respuestas correctas. En la búsqueda de lograr este objetivo, se anima a los estudiantes a practicar el procedimiento. Por lo tanto, los procedimientos se memorizan y luego se automatizan en la mente de los alumnos (Alenezi, 2008). Si bien esto puede generar confianza, a menudo ignora el énfasis de que los estudiantes deben comprender lo que están haciendo y por qué lo están haciendo.

De esta manera, las matemáticas pueden reducirse a un proceso de práctica de procedimientos hasta que se memorizan, con pocas oportunidades de comprender qué significan los procedimientos o cómo podrían aplicarse en una vida más amplia. En un estudio interesante, utilizando análisis factorial, Almadani et al. (2012) confirmaron que el éxito en los exámenes de matemáticas dependía de las habilidades para recordar, y este panorama general se aplicaba a todas las materias escolares. Si bien los hechos pueden memorizarse en algunas áreas temáticas, en matemáticas fueron los procedimientos los que se memorizaron (Akhter, 2018).

2.2.5. La importancia de enseñar y aprender Matemáticas

Las matemáticas, como el resto de las disciplinas científicas, aglutinan un conjunto de conocimientos con unas características propias y una determinada estructura y organización interna. Lo que confiere un carácter distintivo al conocimiento matemático es su enorme poder como instrumento de comunicación, conciso y sin ambigüedades (Godino et al., 2003). Gracias a la amplia utilización de diferentes sistemas de notación simbólica (números, letras, tablas, gráficos, etc.), las matemáticas son útiles para representar de forma precisa informaciones de naturaleza muy diversa, poniendo de relieve algunos aspectos y relaciones no directamente observables y permitiendo anticipar y predecir hechos situaciones o resultados que todavía no se han producido.

Las matemáticas son una puerta de entrada a muchos campos científicos y tecnológicos. Dejarlo limita las oportunidades de los estudiantes para aprender una variedad de temas importantes, lo que limita sus oportunidades laborales futuras y priva a la sociedad de un grupo potencial de ciudadanos con conocimientos cuantitativos. Esta situación debe cambiarse, especialmente a medida que preparamos a los estudiantes para la demanda cada vez mayor de alfabetización cuantitativa y computacional durante el siglo XXI (Yeping y Scoebfeld, 2019)

La sociedad del tercer milenio en el cual vivimos es de cambios acelerados en el campo de la ciencia y la tecnología: los conocimientos, las herramientas y las maneras de hacer y comunicar la matemática evolucionan constantemente (Flores, 2003). Por esta razón, tanto el

aprendizaje como la enseñanza de la matemática deben estar enfocados en el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño necesario para que el estudiantado sea capaz de resolver problemas cotidianos, a la vez que se fortalece el pensamiento lógico y crítico. El saber matemático, además de ser satisfactorio, es extremadamente necesario para poder interactuar con fluidez y eficacia en un mundo “matematizado”.

En el ámbito de las matemáticas, existen acciones educativas en las que se ha desarrollado el aprendizaje como método de enseñanza. Una de las ideas es la aplicada en el modelo MCIEC (motivación, contexto, interactividad, evaluación y conectividad), que conlleva una mayor implicación del alumno. Este modelo permite que el alumno aumente su capacidad para esforzarse por comprender los contenidos matemáticos, gracias a un mayor interés, motivación y adaptación al contexto. El desarrollo del método e-learning presenta mejoras si se aplica con un método de enseñanza y aprendizaje adecuado. Un ejemplo de ello es el desarrollo del método e-learning asociado al recurso GeoGebra, que se integra a la plataforma Moodle, mejorando aspectos relacionados con la evaluación, la motivación y el interés del alumno. También promueve el aprendizaje de una manera más significativa y adapta la evaluación a las necesidades de los estudiantes (Moreno et al., 2020).

2.2.6. Pensamiento lógico – matemático

Se entiende por pensamiento lógico matemático al conjunto de habilidades que cada individuo debe tener para resolver ciertas operaciones básicas, analizar información, hacer uso del pensamiento reflexivo y del conocimiento del mismo mundo que lo rodea, para aplicarlo a su vida cotidiana. Sin embargo, es importante precisar que esto no es posible si desde la infancia no se proporciona una serie de estrategias, que permitan el desarrollo de cada uno de los pre requisitos necesarios para entender y practicar procesos de pensamiento lógico matemático (Márquez & Anzola, 2008).

Para Zurita (2017), el pensamiento lógico- matemático:

“Es la operación intelectual de carácter individual que se produce a partir de procesos de la razón. Los pensamientos son productos que elabora la mente, voluntariamente a partir de una orden racional, o involuntariamente a través de un estímulo externo” (p.7).

Se entiende por pensamiento lógico matemático al conjunto de habilidades que cada individuo debe tener para resolver ciertas operaciones básicas, analizar información, hacer uso del pensamiento reflexivo y del conocimiento del mismo mundo que lo rodea, para aplicarlo a su vida cotidiana. Sin embargo, es importante precisar que esto no es posible si desde la infancia no se proporciona una serie de estrategias, que permitan el desarrollo de cada uno de los pre requisitos necesarios para entender y practicar procesos de pensamiento lógico matemático (Márquez y Anzola, 2008).

Para Sandoval Díaz, (2017) compara con la percepción del mundo exterior, donde la situación fundamental es el pensamiento o idea interna de una determinada situación, donde la actividad mental de los seres humanos puede aislar o separar una propiedad específica de un objeto concreto y reflexionar sobre ella, clasificándolos en su mente (p. 26).

Para favorecer el pensamiento lógico – matemático se deben tener en cuenta estas cuatro capacidades (Idone y Zárate, 2017):

- **La observación:** se debe potenciar sin imponer a la atención del niño lo que el adulto quiere que vea; es más una libre expresión de lo que realmente él puede ver. La observación se canalizará libremente y respetando la acción del sujeto, mediante juegos cuidadosamente dirigidos a la percepción de propiedades y a la relación entre ellas. Esta capacidad de observación se ve aumentada cuando se actúa con gusto y tranquilidad y se ve disminuida cuando existe tensión en el sujeto que realiza la actividad. Hay que tener presentes tres factores que intervienen de forma directa en su desarrollo: El factor tiempo, el factor cantidad y el factor diversidad.
- **La imaginación:** entendida como acción creativa, se potencia con actividades que permiten una pluralidad de alternativas a la acción del sujeto. Ayuda al aprendizaje matemático por la variabilidad de situaciones a las que se transfiere una misma interpretación. En ocasiones se suele confundir con la fantasía. Cuando, bajo un punto de vista matemático hablamos de imaginación, no queremos decir que se le permita al alumno todo lo que se le ocurra; más bien, que consigamos que se le ocurra todo aquello que se puede permitir según los principios, técnicas y modelos de la matemática.
- **La intuición:** las actividades dirigidas al desarrollo de la intuición no deben provocar técnicas adivinatorias; el decir por decir no desarrolla pensamiento alguno. La arbitrariedad no forma parte de la actuación lógica. El sujeto intuye cuando llega a la verdad sin necesidad de razonamiento.
- **El razonamiento lógico:** el razonamiento es la forma del pensamiento mediante la cual, partiendo de uno o varios juicios verdaderos, denominados premisas, llegamos a una conclusión conforme a ciertas reglas de inferencia. Para Reimer (2006) la lógica y la matemática están tan ligadas que afirma: "la lógica es la juventud de la matemática y la matemática la madurez de la lógica".

2.2.6.1 Importancia del pensamiento lógico matemático

El pensamiento lógico matemático es fundamental para comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones. Todas estas habilidades van mucho más allá de las Matemáticas entendidas como tales, los beneficios de este tipo de pensamiento contribuyen a un desarrollo sano en muchos aspectos y consecución de las metas y logros personales, y con ello al éxito personal. La inteligencia lógico-matemática contribuye a (García, 2017):

- Desarrollo del pensamiento y de la inteligencia.
- Capacidad de solucionar problemas en diferentes ámbitos de la vida, formulando hipótesis y estableciendo predicciones.
- Fomenta la capacidad de razonar, sobre las metas y la forma de planificar para conseguirlo.
- Permite establecer relaciones entre diferentes conceptos y llegar a una comprensión más profunda.
- Proporciona orden y sentido a las acciones y/o decisiones.

2.2.6.2 Características del pensamiento lógico-matemático.

Con respecto a la teoría cognitiva considera que antes de empezar la escolarización los niños han adquirido unos conocimientos considerables sobre el número, la aritmética y los objetos que le rodean, lo cuales les permiten desarrollares en la secundaria. Es por ello que se considera que los estudiantes ya llegan hacer capaces de: (García, 2017)

- Recibir gran información, de forma memorística de la serie numérica.
- No tienen problemas para citar el número siguiente a otro o el anterior a otro.
- Pueden aplicar la regla del valor cardinal en colecciones pequeñas.
- Conocen la relación entre los aspectos ordinales y los cardinales de una misma colección.
- Pueden leer numerales y entender números expresados oralmente.
- Hacen estimaciones de conjuntos pequeños de objetos.
- Comparan tamaños de colecciones utilizando e interpretando correctamente los términos comparativos "mayor que", "menor que" e "iguales".
- Resolver mentalmente problemas de suma, resta, multiplicación y división cuando los números utilizados están de acuerdo con su capacidad para contar(García, 2017).

El pensamiento lógico infantil se enmarca en el aspecto censo-motriz y se desarrolla, principalmente, a través de los sentidos. La multitud de experiencias que el niño realiza - consciente de su percepción sensorial- consigo mismo, en relación con los demás y con los objetos del mundo circundante, transfieren a su mente unos hechos sobre los que elabora una serie de ideas que le sirven para relacionarse con el exterior (Montealegre, 1992).

Este proceso de aprendizaje de la matemática se da a través de etapas: vivenciales, 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 (Delval et al., 2014):

- El niño aprende en el medio interactuando con los objetos.
- En el medio adquiere las representaciones mentales que se transmitirán a través de la simbolización
- El conocimiento se construye, a través de un desequilibrio, lo logra a través de la asimilación adaptación y acomodación
- El conocimiento se adquiere cuando se acomoda a sus estructuras cognitivas.
- Usan símbolos abstractos para representar objetos concretos y conceptos
- Demuestran gran habilidad para resolver problemas.
- Suelen percibir y discriminar relaciones y extraer la regla de las mismas.
- Formulan y comprueban las hipótesis de trabajo.
- Usan con facilidad habilidades matemáticas con la estimulación, el cálculo de algoritmos, la interpretación de estadísticas y la representación gráfica de la información.
- Disfrutan con las operaciones complejas que implican cálculo, principios de la física, la programación de ordenadores, o los métodos de investigación.

- Utilizan y construyen elementos consistentes para aceptar o rechazar cualquier información. Usan la tecnología para resolver problemas matemáticos

2.2.6.3 Componentes del pensamiento lógico-matemático

Se considera que para desarrollar el pensamiento lógico matemático es importante conocer los componentes puesto que se encuentran consolidados por diversas nociones que se desprenden según el tipo de relación que se establece, entre las nociones o componentes del pensamiento lógico – matemática se encuentran:

- **Autorregulación.** Según el PISA, menciona que es uno de los elementos claves en el proceso de aprendizaje, debido a que por medio del mismo el estudiante llega a tomar conciencia de las modificaciones que se realizan dentro del uso de las estrategias, las cuales se emplean en el logro de los objetivos propuestos y del actual en consecuencia. La autorregulación o aprendizaje de calidad es similar a la habilidad que permite aprender, a medida que las personas adquieren la capacidad autorreguladora, para obtener una mayor autonomía, pues llega a hacer capaz

2.2.6.4 Patrones y relaciones de la lógica matemática

La lógica matemática tiene estrechas conexiones con las ciencias de la computación y la lógica filosófica. La investigación en lógica matemática ha jugado un papel fundamental en el estudio de los fundamentos de las matemáticas. Entre los patrones y relaciones se pueden mencionar (Ayora, 2012).

- Percibe con exactitud los objetos y sus funciones en el contexto.
- Se familiariza pronto con los conceptos de cantidad, tiempo, causa y efecto.
- Usa símbolos abstractos para representar objetos concretos y conceptos.
- Demuestra gran habilidad para resolver problemas. Formula y comprueba la hipótesis de trabajo.
- Usa con facilidad habilidades matemáticas con la estimulación, el cálculo de algoritmos, la interpretación de estadísticas y la representación gráfica de la información.
- Usa la tecnología para resolver problemas matemáticos.
- Expresa gran interés por actividades como la contabilidad, la informática, la ingeniería y la química.

2.2.7. Método de estimulación del pensamiento lógico matemático

Existen diferentes métodos que nos ayudan a la estimulación del pensamiento lógico matemático entre ellos están (Fuentes, 2014):

- **Contribuir:** materiales para que los niños estén en capacidad de constituir pensamientos, relacionar conceptos en tamaño, forma, color y grosos y que estos puedan dar una selección de clasificar, ordenar y comparar.
- **Comparar y clasificar:** relacionar se con su entorno más cercano, en la cual se vaya razonando y desarrollando las habilidades numéricas.
- **Explicar de la vida cotidiana:** el quehacer diario es esencial para que el niño vaya descubriendo las transformaciones que existen a su alrededor.

- **Ambiente adecuado:** que no se genere muchos distractores en el aula para no confundir su concentración ni el tema a tratar.
- **Juegos de memoria:** juegos que ayuden a razonar mas no a memorizar
- **Planteamientos de problemas:** retos o situaciones acorde con la edad del niño para que los pueda solucionar.
- **Niño reflexivo:** el niño debe ir buscando alternativas ir paso a paso solucionando
- **Números y cantidades:** toda herramienta que pueda manipular para ir resolviendo situaciones de operaciones básicas.

2.2.8. Razonamiento lógico matemático

El término razonamiento puede tener varias definiciones, dependiendo del contexto en que se utilice, de ahí que, razonamiento es la facultad humana que permite resolver problemas, extraer conclusiones y aprender de manera consciente de los hechos, estableciendo conexiones causales y lógicas necesarias entre ellos (Carchi, 2012).

El término razonamiento es una forma de pensar que, partiendo de proposiciones simples, se puede inferir una conclusión. Se llama también razonamiento “a un conjunto de actividades mentales consistentes en conectar unas ideas con otras de acuerdo a ciertas reglas o también puede referirse al estudio de ese proceso.”

De acuerdo Salvatierra et al., (2019), el conocimiento matemático es una de las disciplinas que permite fortalecer la capacidad de razonamiento, en cuanto a; abstracción, toma de decisiones, análisis, síntesis, predecir, sistematizar y resolver problemas de orden lógico o heurístico, que permite una formación básica a nivel cultural para el desenvolvimiento cotidiano.

2.2.8.1. Operaciones del pensamiento lógico matemático.

Seriación: La seriación es un punto esencial para el desarrollo del niño porque le permite construir sus conocimientos mediante organización de la realidad, según sus semejanzas y diferencias (García y Taboada, 2021, pág. 16).

Clasificación: Cuando un niño comienza a reconocer objetos nombrándolos ha iniciado la destreza de clasificar involucra el pensamiento lógico matemático y las operaciones mentales. La operación de clasificar consiste en agrupar objetos basándose en una o más características, es esencial que los niños comparen los objetos mediante semejanza y diferencia para que ellos puedan distinguir entre un conjunto de objetos y subconjunto. Mos indica que es una actividad espontanea que realiza el niño al momento de identificar objetivos por distintos criterios en su ambiente que lo rodea (Navarro, 2017).

Inclusión: Comenzando con la Inclusión de Conjuntos se puede decir que se refiere a la idea de un determinado conjunto A contenido dentro de otro conjunto B, también se puede afirmar que si A está dentro de B entonces A es subconjunto de B o A está incluido en B. Este tipo de contenido matemático representa características como reflexibilidad, transitividad y antisimetría (Rodríguez, 2022).

Interpretación numérica: Es la capacidad matemática para interpretar los números, sus símbolos, sus significados y sus relaciones, posibilita la realización de actividades

cognitivas (configuración numérica, análisis de fenómenos, cuestiones y problemas que emplean elementos numéricos) que estructuran procesos complejos de pensamiento que le servirán al sujeto para comprender otros aspectos matemáticos (Cárdenas et al., 2017).

2.2.9. Resolución de problemas

La resolución de problemas nos permite enfrentar una variedad de tareas prácticas y de la vida real. La usamos en muchas áreas de nuestras vidas. Los estudiantes recordarán hechos y habilidades fácilmente cuando los usen para resolver problemas reales. (Copia textual) Además de utilizar las matemáticas para resolver problemas de la vida real, los estudiantes también deben aprender sobre las diferentes partes de las matemáticas y cómo encajan entre sí (Peranginangina y Surya, 2017).

Por eso la relación entre la resolución de problemas y las matemáticas son importantes. Todas las personas en este mundo siempre se enfrentarán a problemas. Según (Aydogdu y Kesan, 2014), el problema es una creación, en la que un individuo que lo enfrenta siente la necesidad de resolver o quiere resolver. Por tanto, es muy importante que los seres humanos tengamos la capacidad de resolver el problema. De la misma forma con los estudiantes, cada estudiante debe tener una habilidad particular de resolución de problemas en la resolución de problemas o preguntas dadas por el maestro.

El desarrollo de la capacidad de resolución de problemas entre los estudiantes ha sido un objetivo persistente de la comunidad de educación matemática durante más de un siglo; sin embargo, la cuestión de cómo desarrollar las habilidades de resolución de problemas entre los alumnos sigue siendo un gran dilema. Esto se debe en parte a la falta de conocimiento específico sobre las prácticas de resolución de problemas matemáticos de los niños y los factores que influyen en sus elecciones y acciones. (Navarro, 2017).

2.2.9.1 Aprendizaje basado en problemas

La mayoría de los docentes de los tres primeros periodos de educación básica enseñan matemáticas de una forma rutinaria, expositiva y tediosa siguiendo el modelo tradicionalista, no se preocupan por innovar en su forma de enseñar lo cual repercute en el aprendizaje de los alumnos. Según la teoría del aprendizaje contextual “el aprendizaje tiene lugar sólo cuando el alumno procesa información y conocimientos nuevos de tal manera que le da sentido en su marco de referencia (su propio mundo interno de memoria, experiencia y respuesta)” (Leiva, 2016).

Los docentes de hoy deben de considerar los conocimientos que se producen en las investigaciones del proceso enseñanza-aprendizaje para usarlos en la práctica docente, esto quiere decir que hay que reelaborar la forma de cómo se debe enseñar las matemáticas para que los estudiantes aprendan no sólo los contenidos de la materia sino que deben aprender a aprenderla, enseñándoles a conocer e identificar las dificultades que se presentan y los errores que incurren al resolver los problemas planteados. Es importante enseñar a los estudiantes a reflexionar y autoevaluarse para que sean capaces de reconocer sus habilidades, poniendo en práctica sus propios procedimientos que les permitan hacer un balance de lo que saben y como podrían subsanar sus deficiencias. (Navarro, 2017).

El aprendizaje basado en problemas, mejora aspectos muy importantes en el proceso enseñanza-aprendizaje con respecto a la enseñanza tradicional, como lo mencionan Blumerg, Mitchell, Norman y Achimidt (citados en Vizcarro, 2016) de la siguiente manera:

- Favorece la asimilación de los aprendizajes para la solución de problemas
- El trabajo se establece en pequeños grupos (equipo).
- Hay un aumento en las habilidades de auto aprendizaje.
- El alumno aplica la problemática de su vida cotidiana.
- Se profundizan las aptitudes intelectuales, sociales y afectivas.
- Se agrupan los recursos a utilizar.
- Continúa un perfeccionamiento en el aprendizaje.
- Se obtiene los conocimientos necesarios.

De acuerdo a Guevara (2010), el papel del docente es:

- Ayudar a sus alumnos a tener una actitud reflexiva.
- Favorecer la detección de información requerida para la solución de un problema.
- Monitorear que las acciones del alumno no se dispersen para que logre su objetivo propuesto.
- Brindar cuestionamientos que guíen y faciliten el aprendizaje.

Al respecto Milla considera que el aprendizaje, “remarca dos aspectos fundamentales por un lado el papel que juega el docente como orientador del proceso y por otro lado el hecho de que la solución debe ser producto de la interacción de un equipo (2012, p. 33). De manera general estas estrategias específicamente ven la enseñanza de las matemáticas se puede implementar como lo proponen Moust, Bouhijis y Schmidt (Vizcarro, 2016).

- Enumerar los conceptos a utilizar.
- Identificar el problema en cuestión.
- Interpretar el tipo de problema, para que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos.
- Anotar todos los conceptos relacionados con el problema y discutirlos.
- Exponer los postulados del problema y plantar los objetivos de aprendizaje.
- Investigación individual, con lo planteado en el paso anterior.
- Se realiza un resumen en base a toda la información recabada, para estructurar las conclusiones del problema.

Según Waissbluth (2018), menciona que:

La implementación del ABP supone una respuesta ante la necesidad de mejorar los aprendizajes, garantizar la formación integral de los estudiantes y adaptarse a los desafíos de la sociedad actual, en donde el futuro del mundo laboral, cultural y político depende de la capacidad de las generaciones venideras de encontrar soluciones a los problemas que afectan a todos en la actualidad (p.154).

Así pues, la práctica educativa es la principal herramienta que tienen los estudiantes para enfrentarse al futuro y, el uso de metodologías activas como el ABP aseguran la

contribución de personas con capacidad de trabajar de manera colaborativa, tener iniciativa y creatividad, analizar información y resolver problemas.

2.2.9.2 Problemas de la falta de estimulación del pensamiento lógico – matemático

Según Herrera (2015), en su investigación atribuye que:

El pensamiento lógico matemático es posible por las abstracciones que los alumnos logran hacer a partir de sus experiencias con los objetos que tienen en contacto. Sin embargo, hay muchos estudiantes que presentan dificultades en el aprendizaje o desarrollo del pensamiento lógico matemático, a causa de la ausencia de contacto con el ambiente que le rodea, o, dicho de otro modo, el contacto no es el adecuado o el suficiente” (p. 50-51).

Una de las consecuencias, consiste en los trastornos del cálculo, que se dan por diversos motivos, entre estos se encuentra la ausencia de oportunidades para desarrollar el pensamiento lógico matemático a las edades pertinentes, además de la falta de maduración, mala escolaridad, incorrecta utilización de los métodos y del material escolar, dificultades perceptivas, afectivas, etc.

Según Arce y otros, existen varias dificultades que impiden el aprendizaje matemático en grados superiores al kínder al no ser desarrollados las destrezas básicas del pensamiento lógico, entre las que se pueden mencionar (Arce et al., 2012 p. 239):

- Defectos de lógica: se manifiestan por la incapacidad para comprender problemas, en su mayoría de casos de relación espacial. También pueden aparecer en el manejo de los números, demostrando fallo en la comprensión de la lógica del cero como ocupante de un lugar o en el orden de la escritura de los números.
- Defectos en planteamiento: se refiere a que no se logra plantear un problema en la forma correcta.
- Perseveración en problemas inadecuados, que muestran dificultad de organización para un procedimiento, aunque pueda resolverse correctamente.
- Incapacidad para realizar cálculos sencillos: se puede hacer un buen planteamiento para el problema, pero se tienen serias dificultades para resolver adecuadamente las operaciones.

2.2.9.3 Estrategias para desarrollar el pensamiento lógico – matemático

El desarrollo del pensamiento lógico matemático es de gran importancia no solo en ámbito académico, sino que también en la vida cotidiana, debido a que siempre se requiere de lógica para resolver problemas que contengan cálculos matemáticos, es por ello que es importante que dentro de las aulas de clases se desarrollen las siguientes funciones (Navarro, 2017).

- **Lúdica** se expresa principalmente a través de los juegos reglados donde se ponen en práctica conocimientos matemáticos que requieren de cálculo, estrategias espaciales, anticipación, etc. Al respecto el educador ha de crear experiencias que desafíen a los niños a resolver pequeñas dificultades, que impliquen efectivamente un reto atractivo y, considerando los espacios suficientes para que exprese

verbalmente cómo lo hizo, qué más le costó resolver y qué aprendió con la experiencia.

- **Representativa.** implica la utilización de signos para representar cantidades o relaciones, figuras geométricas y otras formas conocidas, etc. Durante los primeros años los niños se irán acercando a los signos convencionales del lenguaje escrito de las matemáticas, a través de experiencias que surgen de la vida cotidiana; por ejemplo: en lugar de dibujar cinco objetos podrá escribir el signo que represente esa cantidad. Para llegar a conocer y utilizar un lenguaje matemático objetivo y universal (los signos en numeración obedecen a convenciones rigurosas que permiten una sola interpretación) es necesario previamente ofrecer experiencias significativas donde puedan una y otra vez contar, seleccionar, agrupar, etc. (Arce eta al., 2012)
- **Comunicativa** nos permite informar, dar a conocer la realidad, explicar y cuantificar la realidad; por ejemplo: frente a la pregunta: ¿Dónde ven los números y para qué sirven?, podríamos tener las siguientes respuestas " en los autos para saber de quién es, en los buses para saber dónde ir, en los canales de TV para saber qué canal es, etc.". En cada uno de estos ejemplos los números no representan cantidad ni orden, se han utilizado combinaciones de números para informar. Es a través de estas situaciones simples que los niños construirán sus ideas previas sobre la numeración.
- **Habilidades del pensamiento** son capacidades que se traen en potencia desde el nacimiento y se van desarrollando naturalmente a medida que el tiempo transcurre, aunque estimuladas por la educación aflorarán más rápidamente y podrán perfeccionarse en cantidad y calidad (Zurita, 2016).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la investigación

El diseño de la presente investigación fue de tipo no experimental, la cual se basó en la categorización, conceptos y sucesos de la variable de estudio que permitió evaluar tal y como se desarrollaron en su ambiente, no existió una manipulación directa de la variable.

3.2. Tipo de la investigación

Enfoque

Cuantitativo ya que se centró principalmente en la recopilación de información a través de la prueba de base estructurada.

Tiempo

Transversal porque se ejecuto en un periodo de tiempo determinado

Lugar

En la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera” los datos se recolectaron de manera directa; a los estudiantes de primero, segundo y tercero de bachillerato del paralelo A, la misma que permitió obtener nuevos conocimientos de lugar de los hechos y de la realidad social, con la finalidad de saber la realidad de los jóvenes y señoritas al momento de resolver problemas orientadas al pensamiento lógico matemático.

Bibliográfica

Para realizar la investigación se necesitaron de fuentes bibliográficas y Google Académico, ya que esto permitió profundizar los conocimientos que se van a tomar para realizar la investigación.

3.3. Nivel de la investigación

El nivel de la investigación fue de carácter descriptivo, a través de la aplicación de técnicas e instrumentos de investigación para conocer y descubrir la realidad del contexto de los estudiantes de primero, segundo y tercero de bachillerato de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera”

Descriptiva

Permitió describir las categorías fundamentales como datos y características de la variable y la población, los cuales permitió evidenciar el problema de estudio, pues se ajusta a la realidad del contexto de la Unidad Educativa de forma sistemática y empírica permitiendo determinar el nivel de conocimiento en el razonamiento lógico matemático que poseen los estudiantes de primero, segundo y tercero de bachillerato de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera”

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población constó de un total de 140 estudiantes que se encuentran matriculados legales en primero, segundo y tercero de bachillerato de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera”. La cual se detalla a continuación:

Tabla 1 Población

Cursos:	N.º. Estudiantes	
	Paralelo “A”	Paralelo “B”
Primero BGU	25	25
Segundo BGU	20	23
Tercero BGU	25	22
Total	70	70

3.4.2. Muestra

Se utilizó a toda la población, es decir a los 70 estudiantes del paralelo A de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera”

3.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

En la recolección de datos se utilizó una prueba objetiva que permitió recabar información acerca de los parámetros planteados en los objetivos.

3.5.1. Técnicas

Prueba estructurada: ofrece respuestas alternas como verdaderas y falsas, identificación y ubicación de conocimientos, jerarquización, relación o correspondencia, etc.

3.5.2. Instrumentos

Prueba objetiva: en la cual se desarrolló 10 preguntas referente al pensamiento lógico matemático direccionadas a los estudiantes de primero de bachillerato de la unidad educativa “Jaime Roldós Aguilera” permitiendo obtener información rápida y fácil de manipular para determinar las conclusiones pertinentes.

Tabla 2 Escala de aprendizajes

Descripción	Valores
Domina los aprendizajes requeridos (DAAR)	9-10
Alcanza los aprendizajes requeridos (AAR)	7-8.99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR)	4.01-6.99
No alcanza los aprendizajes requeridos (NAAR)	≤ 4

Nota: Extraída de (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016)

Confiabilidad

En la obtención de resultado fiabilidad del instrumento se tomó en consideración el alfa de Cronbach, el cual se tomó en consideración rangos de fiabilidad de acuerdo a la siguiente

escala mostrado en la tabla 3 para lo cual se utilizó el programa estadístico software SPSS indicándonos que se encuentra en un valor 0,863 con una confiabilidad del 86.3%, lo cual indica que se encuentra en una tendencia muy alta tomando a consideración la escala de rangos de fiabilidad según Ruiz en el (2002).

Tabla 3 Rangos de fiabilidad

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy Baja

Tabla 4 Estadísticos de Fiabilidad

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,863	10

Validez

El nivel de validez del instrumento utilizado fue revisado por docentes expertos de la Universidad Nacional de Chimborazo dando como resultado que los ítems se presentan relación acorde con el objetivo que se pretende estudiar con una redacción clara y precisa.

3.6. Técnicas de procesamiento de datos

Para la toma de procesamientos de datos se utilizó el software estadístico SPSS, con análisis cuantitativo y descriptivo de los datos, mediante técnicas estadísticas para la argumentación de conclusiones válidas para la obtención de objetivos a alcanzar.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de la prueba objetiva de pensamiento lógico matemático

El objetivo de esta prueba objetiva ha sido recopilar información referente a ejercicios y problemas planteados en el nivel lógico, numérico, atención y concentración en el área de las matemáticas, para determinar en cómo afecta el desempeño académico de los estudiantes del bachillerato general unificado y como interfiere en un futuro en el proceso de ingreso a la educación superior.

Tabla 5 Calificaciones de los estudiantes

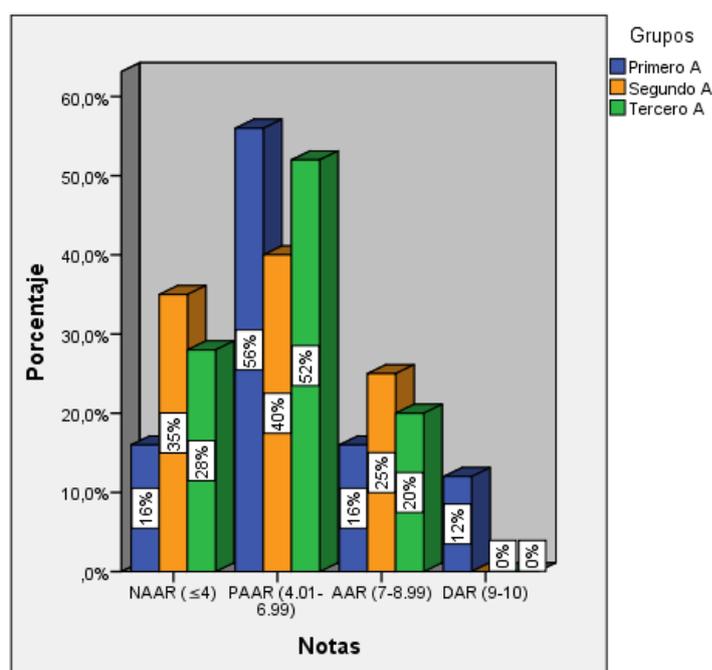
Notas	Grupos			Total
	Primero A	Segundo A	Tercero A	
3,00	2	3	2	7
4,00	2	4	5	11
5,00	5	3	8	16
6,00	9	5	5	19
7,00	3	4	4	11
8,00	1	1	1	3
9,00	2	0	0	2
10,00	1	0	0	1
Total	25	20	25	70

Como se aprecia en la tabla anterior se tiene las calificaciones de 70 estudiantes por curso, en el cual se puede apreciar detalladamente las calificaciones obtenidas según la escala de aprendizajes.

Tabla 6 Contingencia escala de aprendizajes

	Notas	Grupo			Total
		Primero A	Segundo A	Tercero A	
	NAAR (≤ 4)	4	7	7	18
	PAAR (4.01-6.99)	14	8	13	35
	AAR (7-8.99)	4	5	5	14
	DAR (9-10)	3	0	0	3
	Total, de estudiantes	25	20	25	70

Ilustración 3 Gráfica de notas según la escala de aprendizaje



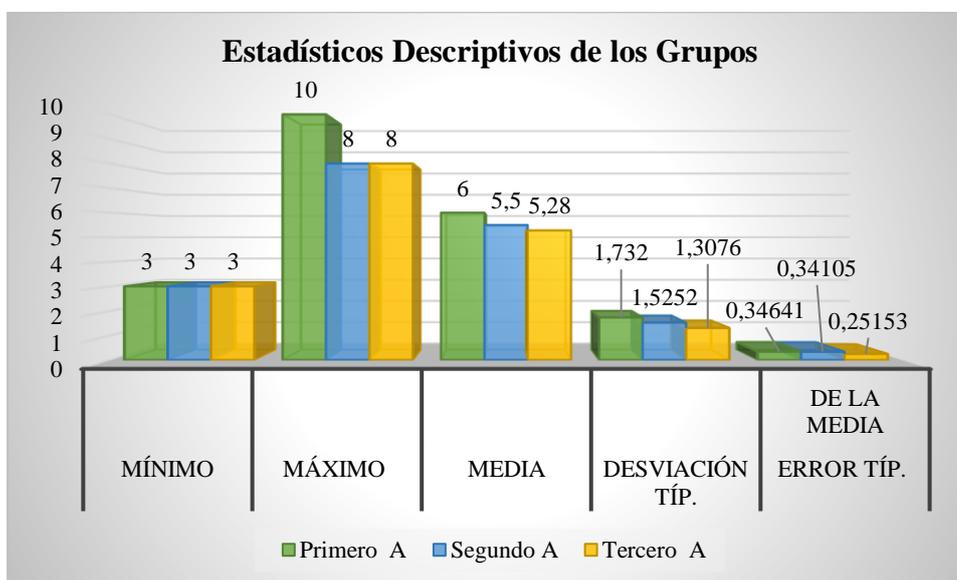
Análisis: En base a los resultados obtenidos, se determinó que los resultados correspondientes a las calificaciones de Primero de bachillerato son las siguientes: 16% se encuentran en el indicador NAAR, el 56% se encuentran en el PAAR, el 16% corresponden al AAR y por último el 12% corresponde al DAR. Respecto a segundo de bachillerato; el 35% se encuentran en el indicador NAAR, el 40% se encuentran en el PAAR, el 25% corresponden al AAR y por último el 0% corresponde al DAR. En relación al tercer año de bachillerato el 28% se encuentran en el indicador NAAR, el 52% se encuentran en el PAAR, el 20% corresponden al AAR y por último el 0% corresponde al DAR.

Interpretación: En la ilustración 3 se nos presenta el porcentaje de las calificaciones de los estudiantes con la escala de aprendizaje donde se evidencia claramente que el grupo de tercero de bachillerato presenta mayores falencias en este tipo de preguntas siendo que ningún estudiante se encuentra en el grupo DAAR (Domina los aprendizajes requeridos) mientras que el mayor número de estudiantes entre los tres cursos se encuentra en el grupo PAAR (Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos).

Tabla 7 Estadísticos descriptivos de los grupos

Grupos	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Primero A	25	3,00	10,00	6,00	1,7320	,34641
Segundo A	20	3,00	8,00	5,50	1,5252	,34105
Tercero A	25	3,00	8,00	5,28	1,3076	,25153

Ilustración 4 Estadísticos descriptivos de los grupos



Análisis: Una vez tabulado los resultados se pudo determinar los siguientes estadísticos descriptivos. En primero de bachillerato el puntaje mínimo obtenido es 3, el máximo 10, la media es 6, la desviación típica es de 1,732 y el error típico de la media corresponde a 0,346. En segundo de bachillerato el puntaje mínimo obtenido es 3, el máximo 8, la media es 5,5, la desviación típica es de 1,52 y el error típico de la media corresponde a 0,341 y por último en tercero de bachillerato el puntaje mínimo obtenido es 3, el máximo 8, la media es 5,28, la desviación típica es de 1,307 y el error típico de la media corresponde a 0,251.

Interpretación: Al observar la ilustración 4 se ve claramente una diferencia entre las medias entre los tres grupos de estudiantes de bachillerato general unificado, dando a entender la poca práctica de este tipo de ejercicios en los estudiantes de años superiores y centra a temas específicos de área de la matemática.

4.2. Análisis de operaciones fundamentales

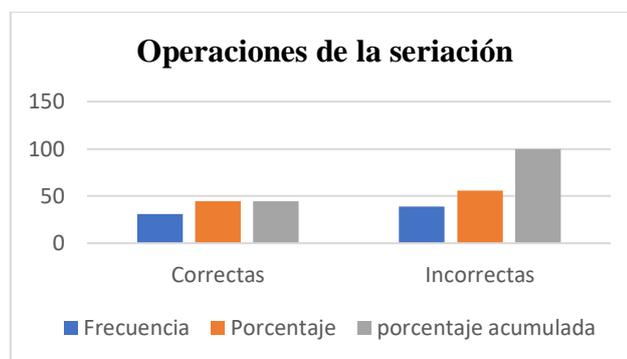
A continuación se toma a consideración los aspectos de seriación, inclusión, clasificación, interpretación numérica de la prueba objetiva planteado a los estudiantes de bachillerato general unificado, y en la manera de interpretar los ítems según esta clasificación, el cual se toma a consideración respuesta correcta e incorrecta de acuerdo a la pregunta orientada a la aspectos antes mencionados.

Tabla 8 Operación de la seriación

Pregunta 1			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	31	44,3	44,3
Respuesta Incorrecta	39	55,7	100,0
Total	70	100,0	

Pregunta 2			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	31	44,3	44,3
Respuesta Incorrecta	39	55,7	100,0
Total	70	100,0	

Ilustración 5 operaciones de la seriación



Análisis: Del total de la población se pudo identificar que en la dimensión operación de la seriación, en las dos preguntas un total de 39 estudiantes responden de manera incorrecta correspondiendo al 55,7 % en ambas preguntas y tan solo 31 estudiantes lo realizan de manera correcta, siendo el 44,3%

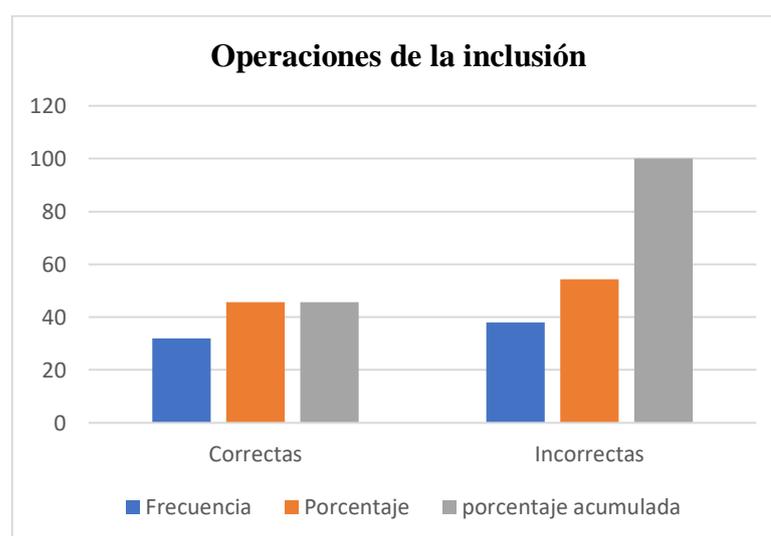
Interpretación Se puede apreciar que la gran mayoría de los estudiantes se equivocaron al comparar elementos y poder relacionarlos de acuerdo a sus diferencias. La seriación es una de las nociones básicas de las matemáticas que son prelógicas las cuales permiten establecer relaciones entre los elementos de un conjunto, por ello el poder desarrollarla permitirá mejorar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes.

Tabla 9 Operación de la inclusión

Pregunta 4			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	32	45,7	45,7
Respuesta Incorrecta	38	54,3	100,0
Total	70	100,0	

Pregunta 10			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	41	58,6	58,6
Respuesta Incorrecta	29	41,4	100,0
Total	70	100,0	

Ilustración 6 operaciones de la inclusión



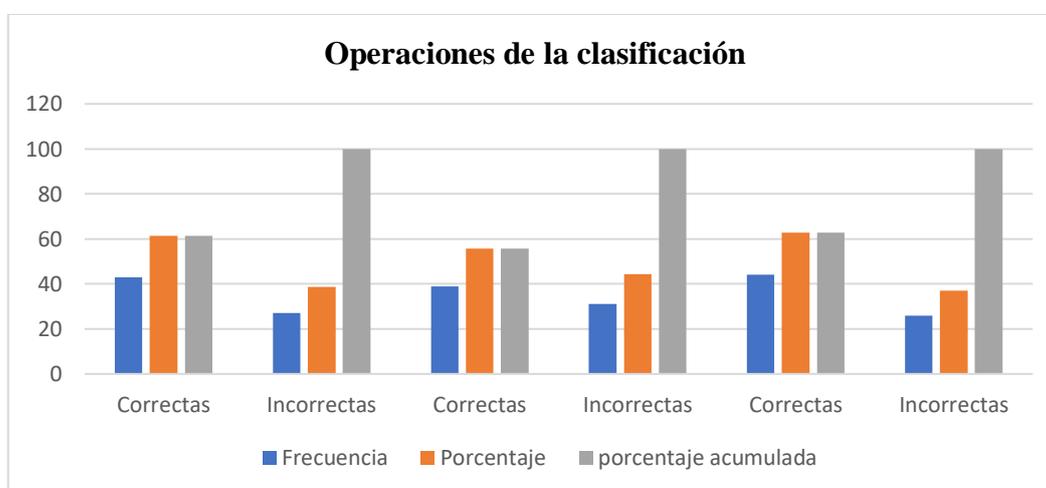
Análisis: Del total de la población se pudo identificar que en la dimensión operación básica de la inclusión, un total de 32 y 41 estudiantes respondieron de manera correcta las preguntas respectivamente siendo así el 45,7 para la pregunta 3 y el 58,6% para la 4.

Interpretación: Se puede apreciar que la gran mayoría de los estudiantes poseen un nivel promedio, pues no siempre poseen la capacidad de fusionar operaciones lógicas, como también la capacidad de formas clases de elementos por medio de criterios comunes lo cual en ocasiones complica el desarrollo del pensamiento lógico.

Tabla 10 Operación de la clasificación

Pregunta 3			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	43	61,4	61,4
Respuesta Incorrecta	27	38,6	100,0
Total	70	100,0	
Pregunta 5			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	39	55,7	55,7
Respuesta Incorrecta	31	44,3	100,0
Total	70	100,0	
Pregunta 6			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	44	62,9	62,9
Respuesta Incorrecta	26	37,1	100,0
Total	70	100,0	

Ilustración 7 Operaciones de la clasificación



Análisis: Del total de la población respectivamente respondieron estas tres preguntas correctamente correspondiente al 61,4% de la pregunta 3, el 55,7% de la pregunta 5 y el 62,9% de la pregunta 6.

Interpretación: Se pudo identificar que en la dimensión operación básica que la mayoría de los estudiantes poseen un nivel promedio, pues en varias ocasiones no logran realizar a cabalidad las operaciones lógicas, así como también presentan dificultades en la realización de conjuntos constituidos por elementos que son concretos, dificultado así su desarrollo lógico matemático.

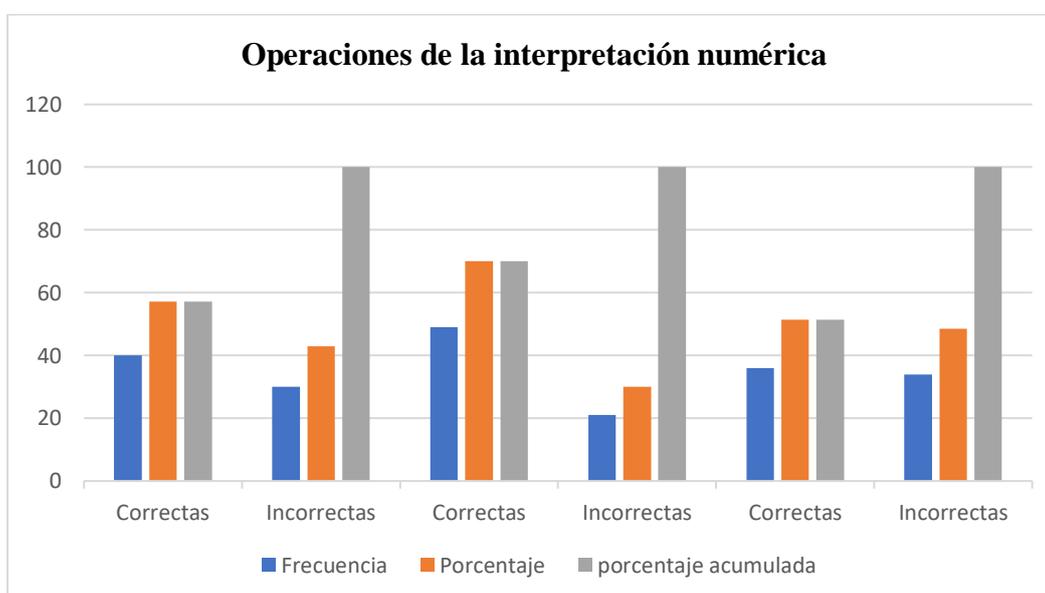
Tabla 9 Operación de la Interpretación Numérica

Pregunta 7			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	40	57,1	57,1
Respuesta Incorrecta	30	42,9	100,0
Total	70	100,0	

Pregunta 8			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	49	70,0	70,0
Respuesta Incorrecta	21	30,0	100,0
Total	70	100,0	

Pregunta 9			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Respuesta Correcta	36	51,4	51,4
Respuesta Incorrecta	34	48,6	100,0
Total	70	100,0	

Ilustración 8 operaciones de la interpretación numérica



Análisis: En la realización de ejercicio o interpretación numérica los estudiantes cometieron errores y respondieron de manera correcta de la misma manera en la pregunta numero 8 donde la gran parte de los asistentes acertaron con un 70%.

Interpretación: Se puede identificar que los estudiantes poseen destrezas para leer y escribir cantidades a un nivel promedio, de la misma manera se ha podido identificar la habilidad que poseen para poder realizar operaciones.

4.3. Discusión

Con la presente investigación se determino que de los ítems establecidos en el instrumento de recolección de datos, dimensión correspondiente a la intervención numérica es la más trabajada por los estudiantes, pues se ha podido identificar que no presentan muchos problemas en reconocer y realizar las operaciones aritméticas elementales. De la misma manera

el nivel de captación por los estudiantes es bajo, debido a que los aspectos de cada etapa de seriación, inclusión, e interpretación son aceptados por los estudiantes en diferentes medidas y demuestran sus habilidades en relación a 1 o 2 de los cuatros aspectos planteados en la prueba, pero el resultado a manera general tomada por la prueba objetiva las calificaciones son bajas con promedios de 6,00; 5,50 y 5,28 respectivamente, donde el menor promedio obtiene los estudiantes de tercero de bachillerato del paralelo “A” ; se puede evidenciar que el rendimiento académico de los estudiantes es medio debido a la falta de estrategias orientadas al desarrollo del pensamiento.

Del análisis de los resultados de este estudio se puede afirmar en base a la aplicación del instrumento con relación a los operadores mateticos, los resultados demuestran que los estudiantes del bacgillerato general unificado no han desarollado las destrezas y habilidades que permitan el completo desarrollo del pensamiento lógico matemático, lo cual incide en un proceso incorrecto de formación integral de los mismos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

El estudio que se ha desarrollado en la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera” determina conclusiones importantes de la siguiente investigación y demuestran en la práctica el cumplimiento de los objetivos del siguiente trabajo, así tenemos:

- Se identificó que los estudiantes del B.G.U. de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera”, poseen un nivel medio el nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático, debido a que su mayor porcentaje esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAAR), y por ende no han fortalecido los procesos operativos del razonamiento matemático como: seriación, clasificación, inclusión e interpretación numérica, habilidades necesarias para la formación integral.
- La importancia del desarrollo del pensamiento lógico matemático recae en el hecho de que los estudiantes dentro de su proceso formativo escolar necesitan potenciar la habilidades necesarias para que puedan alcanzar un proceso de aprendizaje significativo, que se refleje en base a la realidad de los mismo. Por ende los estudiantes que no alcanzan las destrezas deseadas y se ve reflejado en la obtención de calificaciones menor a 7, en base a la demostración de capacidades matemáticas.
- Las estrategias como resolución de problemas, el aprendizaje basado en problemas que incluyan actividades lúdicas, representativas y comunicativas fomentan las habilidades del pensamiento lógico matemático permiten a los estudiantes integrar nuevos conocimientos y crear nuevos contenidos matematicos, asi también las tareas individuales, grupales, lecciones y entre otras permiten el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

5.2. Recomendaciones

De las conclusiones realizadas en el trabajo de investigación, las recomendaciones se señalan en los siguientes términos:

- Fomentar talleres, sobre la estimulación adecuada desde una edad temprana la misma favorecerá el desarrollo fácil y sin esfuerzo del pensamiento lógico matemático esto permitirá al estudiante introducir estas habilidades en su vida cotidiana.
- Realizar continuamente un diagnóstico con todos los estudiantes de la institución, para presenciar las capacidades que tienen sobre el razonamiento lógico ya que esto le permitirá conocer las dificultades que presentan cada estudiante.
- Exponer los resultados y las experiencias obtenidas a partir del siguiente estudio, con el propósito de profundizar en las líneas de investigación promovidas durante el desarrollo, para fortalecer las áreas básicas en su conocimiento en la Unidad Educativa.
- Se sugiere al personal docente aplicar estrategias didácticas que permitan el alcance de las potencialidades de los estudiantes, para que los jóvenes y señoritas interioricen sobre la importancia de razonar y resolver problemas diarios, partiendo de un proyecto ético de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, G., Rivera, L., & Acosta, M. (2019). *Desarrollo del pensamiento lógico matemático*. Bogotá: FOCO Ediciones.
- Ávila, J. (2015). Elaboración y Utilización del aula virtual educativa en la asignatura de Matemática para desarrollar la Inteligencia Lógica- Matemática de los estudiantes de Noveno Básico "C" y "D" de la Unidad Educativa Salesiana "Santo Tomás Apostol", provincia de Chi. Riobamba, Chimborazo, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Bustamante Cabrera, S. (2015). Desarrollo Lógico Matemático. Aprendizajes Matemáticos Infantiles. *Academia*, 1, 1-137. Obtenido de https://www.academia.edu/40207676/DESARROLLO_L%C3%93GICO_MATEM%C3%81TICO_Aprendizajes_Matem%C3%A1ticos_Infantiles
- Cárdenas, R., Piamonte, S., & Gordillo, P. (2017). Desarrollo del pensamiento numérico. Una estrategia: el animaplano. *Pensamiento y Acción*, 23, 31–48. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/8447
- Cunachi, E. (2015). La utilización de estrategias activas y su incidencia en el desarrollo del razonamiento lógico matemático de los estudiantes de octavo años de educación básica del Colegio Amelia Gallegos. *Magister en Matemáticas Básicas*. Riobamba, Chimborazo, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Delval, J. K., Sánchez Queija, I., Herranz Ybarra, M. P., Delgado Egido, B., & García Madruga, J. A. (2014). Lecturas de Psicología del Desarrollo I. *Accelerating the world's research*. *ACADEMIA*, 1-260. Obtenido de https://www.academia.edu/27911213/Lecturas_de_Psicolog%C3%ADa_del_Desarrollo_I?from=cover_page
- Flores, P. (2003). Aprendizaje en Matemáticas. *Universidad de Granada*, 1-9. Obtenido de <https://www.ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf>
- Fuentes, Á. S. (2014). *Portal de educación infantil y primaria*. Obtenido de <https://www.educepeques.com/estimulapeques/razonamiento-logico-matematico.html>
- García, L., & Taboada, A. (2021). Juegos didácticos de clasificación y seriación para potenciar el pensamiento lógico matemático en niños de cuatro años. *Tesis de licenciatura*. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/3261>
- Galeas, N. (2018). Pensamiento lógico en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de quinto año de educación básica paralelo “H” de la Unidad Educativa Juan de Velasco, del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, año lectivo 2017 – 2018. Riobamba, Chimborazo, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Vicenç, F. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. *Universidad de Granada*, 1-151. Obtenido de <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4829>

- Goñi Zabala, J. M., Alsina Català, C., Ávila, D., Burgués Flamarich, C., Comellas, J., Corbalán Yuste, F., . . . Serra, J. (2020). El currículum de matemáticas en los inicios del siglo XXI. *Red de Informacion Educativa*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11162/58540>
- Intituto Valenciano de Neurologia Pediatrica . (2020). *INVANEP*. Obtenido de https://invanep.com/blog_invanep/desarrollo-cognitivo-del-ser-humano
- Jara, V. (2012). Desarrollo del pensamiento y teorías cognitivas para enseñar a pensar y producir conocimientos. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 53-66.
- Jaramillo, L., & Puga, L. (2016). El pensamiento lógico-abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 31-55.
- Márquez, E., & Anzola, M. (2008). Representación del pensamiento en adolescentes excluidos: Poder para vencer la vulnerabilidad social. *Scientific Electronic Library Online SCIELO*, 1-12. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-49102008000100011&script=sci_arttext
- Medina, M. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didasc@lia: Didáctica y Educación.*, 9(1), 125 - 132. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6595073.pdf>
- Montealegre, R. (1992). Desarrollo de la acción intelectual y formación de la actividad en estudiantes universitarios. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 343-355. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80524308>
- Nieto Saldaña, N., Viramontes Miranda, J. d., & López Hernández, F. (2009). ¿QUÉ ES MATEMÁTICA EDUCATIVA? *Cultura Científica Y Tecnológica CULCYT*, 6(35). Obtenido de <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/307>
- Navarro, L. (2017). El pensamiento matemático: una herramienta necesaria en la formación inicial de profesores de matemática. *Revista Científico-Metodológica*(65), 1-8. <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360657468016.pdf>
- Ordoñez, M. d., & Tinajero, A. (2016). Estimulacion Temprana. *Cultural*. Obtenido de <http://190.57.147.202:90/xmlui/handle/123456789/2772>
- Sandoval Díaz, R. M. (2017). *Beneficios de las tic en el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes del tercer curso de BGU en el colegio fiscal "Gonzalo Zaldumbide" en el año lectivo 2015-2016*. Tesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/27238>
- Salvatierra, Á., Gallarday, S., Ocaña, Y., & Palacios, J. (2019). Characterization of Mathematical Reasoning Skills in Children with ADHD. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 165 -184. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.273>
- Velasteguí, J. C. (2020). Desarrollo del Pensamiento Lógico y el rendimiento académico. Ambato, Tungurahua, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.

ANEXOS

ANEXO N°1. Prueba Objetiva

INSTRUCCIONES

Esta es una prueba que mide algunas funciones necesarias para la adecuada asimilación de matemáticas que permitirán a UD. Detectar las funciones que requiere de mayor estimulación para su consecuente éxito matemático.

Para resolver el siguiente prueba, solo tiene que leer detenidamente cada pregunta y escoger de las posibles respuestas, la correcta y en la hoja de respuestas encerrar dentro de un círculo la letra correspondiente:

En la hoja de respuestas, encierre en un círculo la letra con la alternativa correcta

EJEMPLO

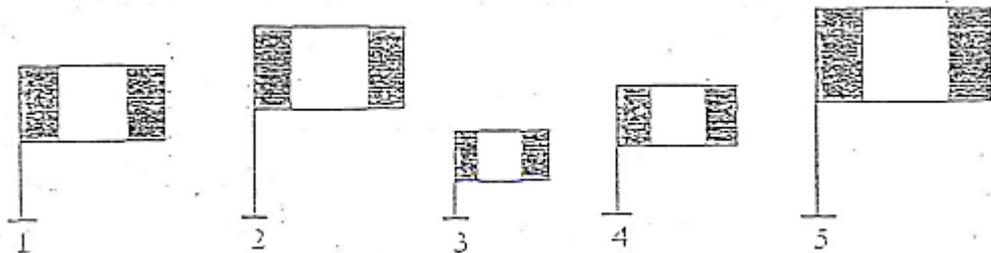
El punto cardinal opuesto por donde se oculta el sol es:

- a) El norte b) El este c) El sur d) El oeste

Como la respuesta correcta es el este Ud. Encerrará en la hoja de respuestas la alternativa b), de esta manera continúe con las demás preguntas.

ESPERE LAS INSTRUCCIONES DEL ADMINISTRADOR

1. Ordene de mayor a menor



- a) 4-3-1-2-5
b) 5-2-1-4-3
c) 3-1-2-4-5
d) 3-4-1-2-5
e) 5-2-4-1-3

2. Si la A vale más que B, B vale el doble que C y d juntos, en tanto que D solo es tres veces menor que B, ¿Cuál es el orden de menor a mayor?

- a) B, C, D, A
b) D, C, B, A
c) A, B, C, D
d) D, B, C, A
e) D, C, A, B

3. Luisa es 10 cm más baja que María y 5 cm. Mas alta que Nancy; en tanto que rosa es más baja que Nancy: ordene de la más alta a la más baja.

- a) Luisa, María, Nancy, Rosa

- b) Nancy, Rosa, María, Luisa
 - c) Rosa, Nancy, Luisa, María
 - d) Nancy, Luisa, María, Rosa
 - e) María, Luisa, Nancy, Rosa
4. **Sodio- económicamente se compone que: el 63 % de sujetos son de clase media, la diferencia está repartida en proporciones iguales para la clase baja y alta, si la crisis económica empobrece a la clase media en un 16% una población tendría el siguiente orden ascendente.**
- a) Media- Alta- Baja
 - b) Baja-Media-Alta
 - c) Alta- Baja-Media
5. **Ordene de mayor a menor**
- 1) 0,01 2) 0,1 3)0,999 4)0,001 5)0,199
- a) 5, 4, 3, 2, 1
 - b) 3, 5, 2, 1, 4
 - c) 2, 3, 5, 1, 4
 - d) 4, 1, 5, 3, 2
6. **Si $A > B > C > D > E$; entonces c será:**
- a) Mayor que D y E
 - b) Mayor que A y B
 - c) Menor que A y B; y mayor que D y E
 - d) Menor que D y E; y mayor que A y B
7. **¿Cómo se lee la siguiente expresión? 0,0001**
- a) Cero enteros, un milésimo
 - b) Cero enteros, un cienmilésimos
 - c) Cero punto cero, cero, cero, uno
 - d) Cero enteros un diez milésimos
8. **¿Escriba el décimo tercer, un veintiochoavos y siglo y medio**
- a) $\frac{10}{13}, \frac{20}{8}$ y $100\frac{1}{2}$
 - b) 13,28 y $100\frac{1}{2}$
 - c) $\frac{3}{10}, \frac{28}{20}$, y 150
 - d) $13, \frac{1}{28}$ y 150
9. **¿Cuál es la respuesta de; $2 \times 1 \div 3 \times 0 \times 4 = ?$**
- a) 2
 - b) 0
 - c) 12
 - d) 24
10. **¿Cuántos conjuntos hay?**

								
2	6	8	4	2	6	10	2	4

- a) 5 conjuntos
- b) 3 conjuntos
- c) 4 conjuntos
- d) 9 conjuntos

PRUEBA DE OPERACIONES BÁSICAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Por. Luis Vicuña Peri

HOJA DE RESPUESTAS

Datos Generales

Nombres y Apellidos _____

Fecha de Nacimiento. Día _____ Mes _____ Año _____ Sexo: (M)(F)

Grado de Instrucción _____ Fecha: _____

1	a	b	c	d	e
2	a	b	c	d	e
3	a	b	c	d	e
4	a	b	c	d	
5	a	b	c	d	
6	a	b	c	d	
7	a	b	c	d	
8	a	b	c	d	
9	a	b	c	d	
10	a	b	c	d	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>

P. Ser	P. Inc.	P. Cta.	P. I. Num.	Pd. Inv.	P. W.	PC.	Categ. Diagn.

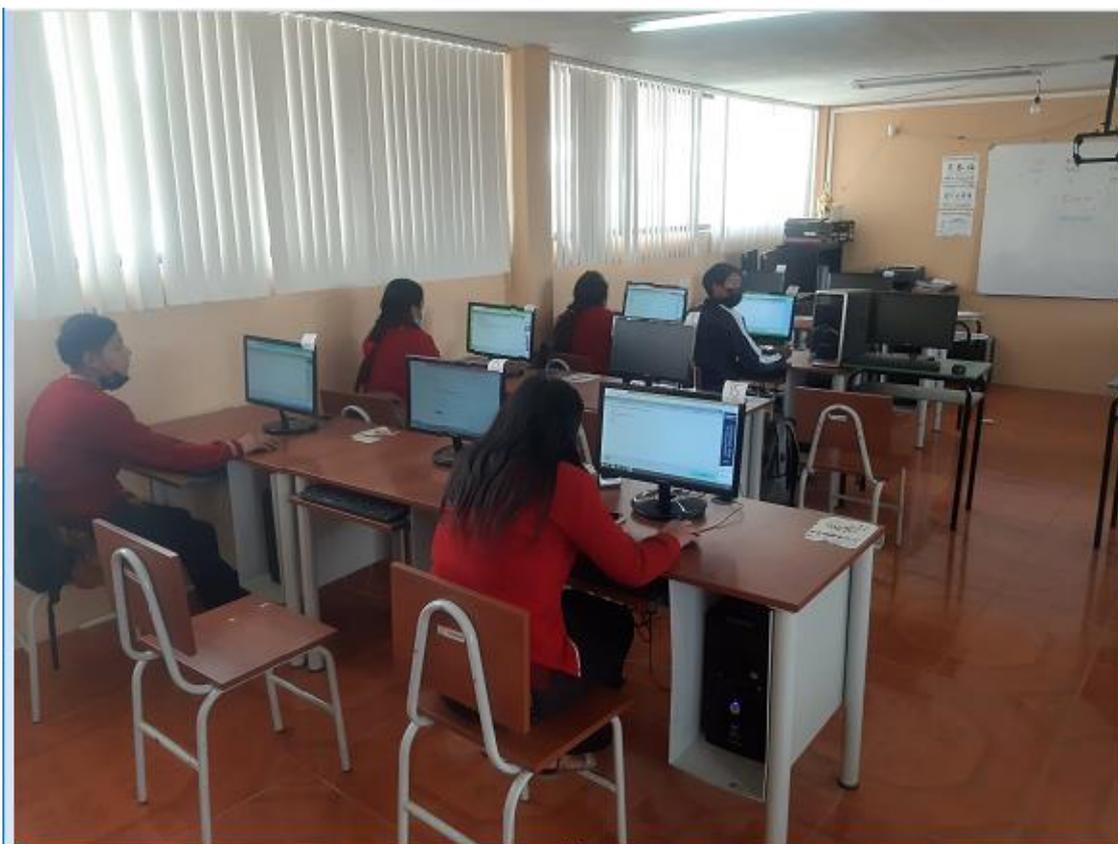
ANEXO N°2. Evidencias fotográficas



Vista panorámica de la UEIB “Jaime Roldós Aguilera”



Indicaciones para la aplicación de la prueba objetiva



Aplicación de la prueba objetiva a los estudiantes de 1ro BGU



Aplicación de la prueba objetiva a los estudiantes de 2do BGU



Aplicación de la prueba objetiva virtualmente a estudiantes de 3ro BGU



Apoyo y seguimiento en diferentes eventos a los estudiantes del BGU



Agradecimiento por la cooperación en el proceso de mi trabajo.



Agradecimiento por la cooperación en el proceso de mi trabajo.