



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Educación Básica

La metodología STEAM y el pensamiento lógico matemático en tercer grado de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros

Trabajo de Integración Curricular previo
a la obtención del Título de Licenciada en
Ciencias de la Educación Básica.

AUTORA:

Claudia Briggithe Maza Vicente

DIRECTOR:

Mg. Sc. Miguel Enrique Valle Vargas

Loja – Ecuador

2023

Certificación

Loja, 11 de septiembre de 2023

Lic. Miguel Enrique Valle Vargas Mg. Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **La metodología STEAM y el pensamiento lógico matemático en tercer grado de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Ciencias de la Educación Básica**, de la autoría de la estudiante **Claudia Briggithe Maza Vicente**, con **cédula de identidad Nro.1150358305**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación para la respectiva sustentación y defensa.



firmado electrónicamente por:
MIGUEL ENRIQUE
VALLE VARGAS

Lic. Miguel Enrique Valle Vargas Mg. Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Claudia Brigitte Maza Vicente**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma: 

Cédula de Identidad: 1150358305

Fecha: 18 de septiembre del 2023

Correo electrónico: claudia.maza@unl.edu.ec

Teléfono: 0939139254

Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Claudia Brigitte Maza Vicente**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **La metodología STEAM y el pensamiento lógico matemático en el tercer grado de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros**, como requisito para optar el título de **Licenciada en Ciencias de la Educación Básica**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los dieciocho días del mes de septiembre del dos mil veinte y tres.

Firma: 

Autora: Claudia Brigitte Maza Vicente

Cédula: 1150358305

Dirección: Loja, calle México y Curazao.

Correo electrónico: claudia.maza@unledu.ec

Teléfono: 0939139254

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Lic. Miguel Enrique Valle Vargas Mg. Sc

Dedicatoria

Agradezco primeramente a Dios por la vida, salud y sabiduría que me dio para la realización y cumplimiento de mis logros académicos y personales. Este y todas las metas que alcance en mi vida son gracias a mi familia y a aquellos que me apoyaron emocionalmente en la proyección de mejor persona.

Con amor y dedicación me lo dedico a mí, porque este es el resultado de mucho esfuerzo que me enorgullece y motiva a trabajar en lo que me proyecto, incentivando a culminar mi carrera, la cual al principio era un objetivo imposible, pero con trabajo constante y dedicación sé que desde ahora cumpliré todos mis sueños.

Claudia Brigitte Maza Vicente

Agradecimiento

Expreso mis sinceros agradecimientos a quienes, de una u otra forma, han hecho posible esta gran meta. A la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja; en especial, al personal directivo, administrativo y docentes que forman parte de la Carrera de Educación Básica, por haber brindado toda su colaboración e impartido sus conocimientos, lo cual ha permitido que me forme integralmente, en el ámbito personal y profesional.

Al Lic. Miguel Enrique Valle Vargas, Mg. Sc, director de tesis, quien me guio y asesoró con tenacidad y entereza a través de sus abundantes conocimientos para culminar un trabajo exitoso.

Agradezco también a la Dra. Paulina Soledad Patiño Maldonado, directora de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros y a los docentes de dicha institución por su valiosa colaboración en la investigación de campo y en el desarrollo de la propuesta.

Claudia Brigitte Maza Vicente

Índice de contenidos

| | |
|---|------------|
| Portada | i |
| Certificación | ii |
| Autoría | iii |
| Dedicatoria | v |
| Agradecimiento | vi |
| Índice de contenidos | vii |
| Índice de tablas..... | x |
| Índice de figuras | x |
| Índice de anexos | xi |
| 1. Título | 1 |
| 2. Resumen | 2 |
| 2.1. Abstract | 3 |
| 3. Introducción | 4 |
| 4. Marco teórico | 7 |
| 4.1. Metodología STEAM..... | 7 |
| 4.1.1. Contexto del origen de la metodología STEAM..... | 7 |
| 4.1.1.1. Origen de la metodología STEM y su transformación. | 7 |
| 4.1.1.2. Transición de STEM a STEAM | 8 |
| 4.1.2. Definición de la metodología STEAM | 9 |
| 4.1.3. Importancia de la metodología STEAM | 9 |
| 4.1.4. Elementos del STEAM | 10 |
| 4.1.5. Habilidades fundamentales de la metodología STEAM..... | 11 |
| 4.1.6. Acciones para gestionar actividades con metodología STEAM..... | 12 |
| 4.1.7. Ventajas de la metodología STEAM | 14 |
| 4.1.8. Retos de implementar la metodología STEAM..... | 15 |
| 4.2. Pensamiento lógico matemático..... | 16 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 4.2.1. | Definición de pensamiento lógico matemático..... | 16 |
| 4.2.2. | Características del pensamiento lógico matemático | 16 |
| 4.2.3. | Importancia del pensamiento lógico matemático | 17 |
| 4.2.4. | Componentes del pensamiento lógico matemático..... | 18 |
| 4.2.5. | Capacidades que favorece el pensamiento lógico matemático | 19 |
| 4.2.6. | Habilidades que desarrolla el pensamiento lógico matemático | 20 |
| 4.2.7. | Ventajas del pensamiento lógico matemático..... | 21 |
| 4.2.8. | Desarrollo del pensamiento lógico matemático | 22 |
| 4.2.9. | El pensamiento lógico matemático en la Educación Básica | 23 |
| 4.3. | La metodología STEAM en el pensamiento lógico matemático..... | 24 |
| 5. | Metodología..... | 25 |
| 5.1. | Área de Estudio | 25 |
| 5.1.1. | Croquis de la institución educativa..... | 26 |
| 5.2. | Procedimiento..... | 26 |
| 5.2.1. | Enfoque | 26 |
| 5.2.2. | Tipo de investigación | 27 |
| 5.2.2.1. | Investigación descriptiva..... | 27 |
| 5.2.3. | Diseño | 27 |
| 5.2.4. | Métodos..... | 28 |
| 5.2.4.1. | Método científico..... | 28 |
| 5.2.4.2. | Método estadístico | 28 |
| 5.2.4.3. | Método analítico | 28 |
| 5.2.4.4. | Método sintético | 29 |
| 5.2.4.5. | Método descriptivo | 29 |
| 5.2.5. | Técnicas | 29 |
| 5.2.5.1. | La observación directa | 29 |
| 5.2.5.2. | Entrevista: | 29 |

| | |
|---|-----------|
| 5.2.5.3. Evaluación pre-post evaluativa | 30 |
| 5.2.6. Instrumentos..... | 30 |
| 5.2.6.1. Ficha de observación: | 30 |
| 5.2.6.2. Cuestionario de entrevista: | 30 |
| 5.2.6.3. Cuestionario pre y post evaluativo | 30 |
| 5.2.7. Población y muestra..... | 30 |
| 5.2.7.1. Población | 30 |
| 5.2.7.2. Muestra | 31 |
| 5.3. Procesamiento y análisis de datos | 31 |
| 5.3.1. Procedimiento para el diagnóstico | 31 |
| 5.3.2. Procedimiento para la fundamentación teórica..... | 31 |
| 5.3.3. Procedimiento para el análisis de datos | 32 |
| 5.3.4. Procedimiento para la planificación y ejecución de la propuesta alternativa | 32 |
| 5.3.5. Procedimientos para la evaluación de la propuesta didáctica | 32 |
| 6. Resultados..... | 34 |
| 6.1. Encuesta docente | 34 |
| 6.2. Cuestionario del pensamiento lógico matemático a los estudiantes | 37 |
| 7. Discusión..... | 58 |
| 8. Conclusiones..... | 63 |
| 9. Recomendaciones..... | 64 |
| 10. Bibliografía..... | 65 |
| 11. Anexos..... | 70 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Muestra de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros..... | 31 |
| Tabla 2. Valor individual de cada estudiante del cuestionario pre-evaluativo..... | 37 |
| Tabla 3. Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario pre-evaluativo..... | 38 |
| Tabla 4. Ejercicio de correspondencia | 39 |
| Tabla 5. Ejercicio de sistematización..... | 41 |
| Tabla 6. Ejercicio de clasificación | 42 |
| Tabla 7. Ejercicio de seriación..... | 43 |
| Tabla 8. Ejercicio de conteo resultante | 44 |
| Tabla 9. Ejercicio de abstracción | 46 |
| Tabla 10. Ejercicio de conteo estructural..... | 47 |
| Tabla 11. Ejercicio de comparación..... | 48 |
| Tabla 12. Ejercicio de representación | 50 |
| Tabla 13. Ejercicio de creatividad..... | 51 |
| Tabla 14. Valor individual de cada estudiante del cuestionario post-evaluativo | 52 |
| Tabla 15. Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario post-evaluativo | 53 |
| Tabla 16. Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario pre y post-evaluativo | 54 |
| Tabla 17. Resultados del promedio, mediana, moda y varianza | 56 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Croquis de la escuela de Educación Básica José Ingenieros | 26 |
| Figura 2. Cuestionario pre-evaluativo..... | 39 |
| Figura 3. Ejercicio de correspondencia..... | 40 |
| Figura 4. Ejercicio de sistematización | 41 |
| Figura 5. Ejercicio de clasificación..... | 42 |
| Figura 6. Ejercicio de seriación | 44 |
| Figura 7. Ejercicio de conteo resultante..... | 45 |
| Figura 8. Ejercicio de abstracción..... | 46 |
| Figura 9. Ejercicio de conteo estructural | 48 |
| Figura 10. Ejercicio de comparación | 49 |
| Figura 11. Ejercicio de representación..... | 50 |
| Figura 12. Ejercicio de creatividad | 51 |
| Figura 13. Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario post-evaluativo..... | 54 |
| Figura 14. Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario pre y post-evaluativo.... | 55 |
| Figura 15. Resultados del promedio, mediana, moda y varianza..... | 56 |

Índice de anexos

| | |
|--|----|
| Anexo 1. Oficio de apertura a la institución educativa..... | 70 |
| Anexo 2. Informe de estructura, coherencia y pertinencia del Trabajo de Integración Curricular..... | 71 |
| Anexo 3. Oficio designación de director del Trabajo de Integración Curricular..... | 73 |
| Anexo 4. Entrevista a la docente | 74 |
| Anexo 5. Ficha de observación..... | 76 |
| Anexo 6. Propuesta educativa..... | 78 |
| Anexo 7. Certificado de traducción del Abstract..... | 79 |

1. Título

La metodología STEAM y el pensamiento lógico matemático en el tercer grado de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros.

2. Resumen

La educación es la base para el desarrollo de la sociedad, por tal motivo es importante que el docente emplee metodologías activas en el proceso educativo que ayuden a estimular en los estudiantes la construcción de habilidades y competencias del siglo XXI. Es así que la metodología STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemática) surge como la opción más acertada para desarrollar el pensamiento lógico matemático. Por ello, la presente investigación denominada metodología STEAM y pensamiento lógico matemático, tiene como objetivo general determinar la incidencia de la metodología STEAM en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en el tercer grado de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros, para dar cumplimiento a este objetivo se desarrollaron tres objetivos específicos. El primero consistió en diagnosticar el pensamiento lógico matemático en el tercer grado que aplica a la docente y estudiantes, por otro lado, planificar una propuesta de mejoramiento, y por último evaluar la incidencia de la metodología STEAM en el pensamiento lógico matemático. De igual manera, para llevar a cabo este estudio se utilizó un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), tipo descriptivo, diseño no experimental, además se aplicaron los métodos científico, estadístico, analítico, sintético y descriptivo, y se emplearon las técnicas de observación, entrevista a la docente y pre y post evaluación. Del mismo modo, la población de la investigación fue la escuela José Ingenieros de la cual mediante un muestreo no probabilístico se seleccionó 24 estudiantes y un docente, pertenecientes al tercer grado "A". Con base en los resultados, se concluye que la implementación de la metodología STEAM incide positivamente en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, debido a que incita al niño a ser un constructor activo de sus conocimientos, mediante la experimentación y lúdica, el infante asimila, comprende los conceptos matemáticos, reflexiona y plantea soluciones.

Palabras clave: STEAM, pensamiento lógico matemático, educación, aprendizaje, enseñanza.

2.1. Abstract

Education is the foundation for the development of society; hence, it is essential for teachers to employ active methodologies in the educational process that help stimulate the construction of 21st-century skills and competencies in students. In this context, the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) methodology emerges as the most suitable option to develop logical-mathematical thinking. Therefore, the present research, entitled "STEAM methodology and logical-mathematical thinking," aims to determine the impact of the STEAM methodology on strengthening logical-mathematical thinking in the third grade of the José Ingenieros Basic Education School. To achieve this objective, three specific objectives were pursued. Firstly, to diagnose logical-mathematical thinking in the third-grade students and teacher. Secondly, to design an improvement proposal, and finally, to evaluate the incidence of the STEAM methodology on logical-mathematical thinking. In this study, a mixed approach (qualitative and quantitative), descriptive type, and non-experimental design were used. Scientific, statistical, analytical, synthetic, and descriptive methods were applied, along with observation, teacher interviews, and pre and post evaluations. The research population comprised the José Ingenieros school, from which 24 students and one teacher from third grade "A" were selected through non-probabilistic sampling. Based on the results, it could be concluded that the implementation of the STEAM methodology positively influences the development of logical-mathematical thinking. By encouraging active knowledge construction through experimentation and play, children assimilate, comprehend mathematical concepts, reflect, and propose solutions.

Keywords: STEAM, logical-mathematical thinking, education, learning, teaching.

3. Introducción

En los últimos años, la educación ha experimentado significativos cambios a causa del desarrollo del mundo tecnológico y científico, en donde cada vez se han propuesto nuevas metodologías y estrategias didácticas para dinamizar los procesos educativos. Es así que cada vez la metodología STEAM, acrónimo de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, ha tomado un papel significativo en la educación.

El empleo de la metodología STEAM en edades tempranas, ha contribuido en la facilitación de los procesos de formación práctica del ser humano, por tal motivo, al identificarse que en el aula de clases no existía un adecuado y ameno desenvolvimiento por parte de los niños, ya que algunos se distraen con facilidad, y en consecuencia realizan otras actividades y presentan dificultades para resolver los ejercicios de manera individual, es relevante el estudio de esta problemática de investigar acerca de la metodología STEAM en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de tercer grado de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros.

Por su parte, Hillyard (2020), expresa que la metodología STEAM es:

Un modelo pedagógico, que, en lugar de enseñarlas como asignaturas separadas, STEAM entrelaza cinco áreas en las clases de lenguaje. Este enfoque pretende despertar la curiosidad, el interés y el asombro a través de la exploración, el descubrimiento y el aprendizaje práctico. (p. 3)

Ante ello, la importancia de la investigación radica en que la metodología STEAM y el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, son aspectos fundamentales para el desarrollo integral del ser humano, por una parte, la metodología STEAM le brinda a la educación una nueva oportunidad de generar aprendizajes significativos y duraderos, mediante experiencias y actividades que involucran tecnología, robótica y construcción por bloques y al mismo tiempo estimula las habilidades socioemocionales y cognitivas, y por otro, el desarrollo del pensamiento lógico matemático fomenta la capacidad de razonar, sobre las acciones, metas y la forma de planificar para conseguir la respuesta de un problema.

En cuanto a esto, Rivera y Torres (2018), aluden que el pensamiento lógico matemático hace referencia al “conjunto de habilidades que permiten resolver operaciones básicas, analizar información, hacer uso del pensamiento reflexivo y del conocimiento del mundo, para aplicarlo a la vida cotidiana”. (p. 6)

De igual manera, la investigación realizada aporta significativos beneficios a nivel personal e institucional, puesto que contribuirá tanto a docentes y estudiantes dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, los maestros pueden mejorar e innovar sus métodos de enseñanza con la metodología STEAM, apoyándose en recursos multimedia y promoviendo la participación activa del estudiante mediante espacios lúdicos e innovadores para tocar y experimentar.

Además, en los alumnos se potencia la estimulación de sus capacidades mentales de forma constructiva y geométrica, de modo que aprendan de una manera amena, divertida y práctica, permitiendo que también potencien el trabajo en equipo y su capacidad para resolver problemas auténticos con el objetivo de que el conocimiento aprendido se utilice para la comprensión del mundo natural alrededor. Del mismo modo, se puede mencionar que la investigación aporta ventajas al investigador, debido a que existe un acercamiento al ámbito educativo.

Así también, el impacto de la investigación dentro del campo educativo será positivo, debido a que la metodología STEAM puede aportar múltiples beneficios en el aprendizaje y enseñanza de los estudiantes en diversas asignaturas y contextos, ya que el pensamiento lógico matemático fomenta el desarrollo integral y holístico de los discentes, favoreciendo su reflexión y análisis de los diferentes problemas de la vida real.

Sobre este problema se han desarrollado varias investigaciones, entre las que se destaca la investigación realizada por Raquel Real Uribe con nombre del desarrollo lógico matemático y el aprendizaje de operaciones básicas en 2 EGB elemental en el año 2021. De igual manera, referente a la metodología STEAM se puede destacar el trabajo académico de Héctor Asinc, acerca de la metodología STEAM para el desarrollo del pensamiento de los estudiantes de segundo de bachillerato en entornos inclusivos.

Considerando la importancia de este trabajo, se planteó el siguiente objetivo general que consistió en determinar la incidencia de la metodología STEAM en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en el tercer grado de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros, periodo lectivo 2022 – 2023, este objetivo estuvo integrado por tres objetivos específicos que se discuten a continuación.

El primer objetivo específico se encontró orientado a diagnosticar el pensamiento lógico matemático en el tercer grado de Educación General Básica, la importancia de este objetivo radica en que el pensamiento lógico matemático ejerce un papel fundamental en la

resolución de los problemas e impulso de sus capacidades para comprender los conceptos matemáticos.

Dentro del segundo objetivo específico se buscó planificar una propuesta de mejoramiento, aplicando la metodología STEAM para fortalecer el pensamiento lógico matemático en el tercer grado de Educación General Básica, el valor de este objetivo se basa en la importancia que poseen la metodología STEAM dentro del proceso educativo, para que los estudiantes se conviertan en entes activos, y se desenvuelven en su entorno independiente.

Como último objetivo se procedió a evaluar la incidencia de la metodología STEAM el pensamiento lógico matemático en el tercer grado de Educación General Básica, con el fin de determinar el impacto de la metodología STEAM en el pensamiento lógico matemático, acciones que se llevaron a cabo con los estudiantes del tercer grado “A” y la docente de Matemática.

La metodología STEAM resulta de gran importancia, para fomentar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes, por ello es útil que se implemente esta estrategia en el aula de clases, ya que permite que los estudiantes se involucren activamente y adquieran habilidades cognitivas fundamentales para su desarrollo integral. Además, resulta de gran utilidad el trabajo se llevó a cabo con un orden lógico y sin ningún inconveniente, por ello se deduce que puede ser utilizado como referente para realizar futuros trabajos investigativos, así como brindar un aporte académico para quienes están inmersos en el ámbito educativo.

4. Marco teórico

4.1. Metodología STEAM

4.1.1. *Contexto del origen de la metodología STEAM*

4.1.1.1. Origen de la metodología STEM y su transformación.

La metodología STEAM es el resultado de una progresión del término STEM, referente a ello, Watson, A. Y Watson, G. (2013), manifiestan que:

El acrónimo STEM fue introducido en 2001 por Judith A. Ramaley de la Fundación Nacional de Ciencias (NSF) de Estados Unidos, el cual describe la integración de la ciencia, la tecnología, ingeniería y matemáticas en los currículos educativos. Ramaley definió STEM como una indagación donde se puso el aprendizaje en contexto y los estudiantes resolvieron problemas del mundo real a través de creación de oportunidades: una búsqueda de la innovación. Su concepto proporcionó una respuesta al desempeño relativamente pobre de los estudiantes estadounidenses en los exámenes estandarizados de matemáticas y ciencias. (p. 1)

De igual manera, en este marco, Quintero (2019), explica los comienzos del STEM, sosteniendo que:

El enfoque STEM recibe su nombre del acrónimo en inglés para Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, y fue concebido inicialmente en la década de los años 60 en los Estados Unidos (EE.UU.). STEM no surgió como un enfoque, sino como una estrategia del gobierno norteamericano para alcanzar y sostener su liderazgo científico y tecnológico sobre la Unión Soviética. Esto se dio durante la carrera armamentista protagonizada por los Estados Unidos y la Unión Soviética. Más adelante, las Artes y las Humanidades se incorporaron para conformar un enfoque educativo de mayor envergadura e integralidad. (p. 65)

Con base a lo mencionado, se deduce que el origen del STEM nace como una propuesta de solución para diversas problemáticas tecnológicas y educativas de los países, en especial de Estados Unidos, para fomentar aprendizajes creativos que mejoren el sector de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, de manera que se aumente el interés del estudiante y

prevalezca una enseñanza de ciencias integradas con miras a desarrollar las capacidades y competencias de los alumnos, aspectos que la sociedad necesita para su continuo crecimiento y expansión.

4.1.1.2. Transición de STEM a STEAM

STEAM representa un paso más allá de STEM, ya que aborda la integración de las artes y humanidades para completar la educación en el desarrollo de capacidades propias del ser humano, con base a ello, Juvera y López (2021), sostienen que:

Los inicios del modelo conocido como STEAM tiene sus antecedentes en los años 90 cuando la Fundación Nacional de Ciencias utilizó por primera vez “SMET” para referirse a las ciencias, matemáticas, ingeniería y tecnología. Sin embargo, años más tarde, surgió STEAM, incluyendo las artes y humanidades, para presentar programas de forma más atractiva, estructurando en un marco cinco áreas, para realizar planes de estudio integradores y holísticos, que promuevan mentes abiertas, saberes consolidados, trabajo colaborativo y crecimiento personal.

Asimismo, Díaz (2021), expresa que:

STEAM es el acrónimo de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, por sus siglas en inglés, el cual tuvo sus inicios del siglo XXI, en donde se incluyó el arte, como respuesta a la creciente demanda formativa que se avizoraba para que el alumnado pudiera prepararse para los cambios tecnológicos que el mundo vivía, donde se proyectaba la eclosión de una serie de empleos por entonces inexistentes. Ante este panorama, una parte de la comunidad educativa demandó una mayor concentración en prácticas y habilidades para el aprendizaje y construcción de modelos que sirvieran de base para una serie de formaciones y condiciones concretas. (p. 37)

De acuerdo a lo expresado, se alude que la metodología STEAM surge con base en las necesidades educativas del siglo XXI, de desarrollar un nuevo enfoque que considere los diversos aspectos del ser humano, como resultado de una combinación de cinco disciplinas indispensables para el desarrollo de la sociedad actual, formando entes activos, creativos, críticos, innovadores y competentes en el mundo tecnológico, capaces de actuar de manera independiente en la resolución de problemas, ya que en un futuro, la revolución industrial va a estar a la par del desarrollo de la persona, por ello, es imprescindible incluir su crecimiento en

la formación integral y académica del aprendiz, para promover una cultura de pensamiento científico.

4.1.2. Definición de la metodología STEAM

Según el Ministerio de Educación del Ecuador (2021), la metodología STEAM es:

Un modelo educativo que persigue la integración y el desarrollo de las materias científico-técnicas y artísticas en un único marco interdisciplinar. [...] STEAM implica fortalecer procesos interdisciplinarios y procesos de diseño y resolución de problemas a través de la ingeniería, reivindicar la enseñanza de las ciencias, donde las humanidades aportan el aspecto ético, estético, creativo y comunicativo. (p. 5)

Por su parte, Hillyard (2020), expresa que la metodología STEAM es:

Un modelo pedagógico, que, en lugar de enseñarlas como asignaturas separadas, STEAM entrelaza cinco áreas en las clases de lenguaje. Este enfoque pretende despertar la curiosidad, el interés y el asombro a través de la exploración, el descubrimiento y el aprendizaje práctico. Se basa en el concepto de que no basta con saber ciencias o matemáticas, ni otra asignatura, sino que debe haber un cambio en la aplicación de la ciencia o las matemáticas de forma significativa. De esta manera, STEAM sitúa la investigación, la creatividad y la colaboración en el centro del aprendizaje. (p. 3)

Referente a lo expresado, se puede mencionar que la metodología STEAM es un modelo educativo que impulsa la formación de carácter técnico-científico y artístico de los alumnos en todas sus etapas educativas de manera didáctica, con la finalidad de desarrollar un ente activo en la resolución de problemas, fortaleciendo sus competencias y habilidades, en cuanto al análisis, indagación, explicación de fenómenos, y en especial para prepararlo para la revolución, debido a que las ofertas laborales en un futuro van a tener relación directa con la tecnología.

4.1.3. Importancia de la metodología STEAM

La inserción de las metodologías activas, como la STEAM, son de gran importancia en la actual era del conocimiento y la información, ya que se pretende con la inserción de la metodología STEAM, lograr coadyuvar a los estudiantes mediante entornos inclusivos, promoviendo la inclusión para el mejoramiento de las prácticas educativas

inclusivas, sociales y familiares, por el hecho de que, las competencias STEAM son un eje conductor que permite precisamente integrar diferentes áreas del conocimiento, desarrollando el pensamiento crítico y creativo. (Asinc y Alvarado, 2019, p. 6)

De la misma forma, Santillán et al., (2019), expresan que el enfoque pedagógico STEAM, es singularmente importante:

Para el desarrollo de las competencias digitales y el conocimiento sostenido en todas las disciplinas del saber científico-académico, lo cual atrae a su aplicabilidad educativa, la participación activa de los actores multidisciplinares, que se integran y amplían las oportunidades de mejora en lo social, económico, cultural y formativo como beneficio que aporta nuevos elementos, escenarios, recursos, talentos del equipo humano y competencias, destinadas al foco de atención a los problemas inherentes al contexto real, dinámico y cooperativo de los aprendizajes que puede adaptarse a todos los niveles y modalidades educativas. (p. 217)

Además, es importante recalcar que es necesario preparar a los niños para los cambios sociales y tecnológicos del siglo XXI, por ello, la metodología STEAM asume un rol significativo para facilitar la comprensión de los contenidos y estimular el desarrollo de nuevas capacidades por medio de la práctica a la vida real sobre lo que están aprendiendo, con el propósito de que no presenten muchas dificultades en el futuro para actuar por sí mismos.

4.1.4. Elementos del STEAM

De acuerdo a Sánchez (2019), la metodología STEAM integra 5 elementos primordiales como: ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas.

- Las ciencias proporcionan un método para observar e interpretar el medio natural.
- La tecnología y la ingeniería brindan herramientas y técnicas que permiten afrontar la construcción de objetos que resuelven problemas.
- Las artes combinan las habilidades artísticas y creativas, refuerzan aspectos como la innovación y el diseño, el desarrollo de la curiosidad y la imaginación o la búsqueda de soluciones diversas a un único problema.
- Las matemáticas aportan un modo de expresión y de representación, un conjunto de nociones y destrezas que permiten interpretar el entorno, ofrecen estrategias para resolver problemas y fomentan el pensamiento lógico y crítico. (p. 47)

Asimismo, Fernández (2017), deduce los siguientes elementos o acciones que integran cada componente de las áreas STEAM y se interrelacionan con las competencias del Siglo XXI en perspectiva hacia las habilidades para la vida y la articulación a la educación superior como a los diferentes sectores productivos:

- **Ciencia:** Privilegia la indagación, la generación del conocimiento, el experimentar y describir fenómenos y situaciones.
- **Tecnología:** Posibilita el ejercicio del aprender haciendo y la capacidad de idear e implementar artefactos, prototipos y genera al educando y al maestro en productor de contenidos, es decir, crea elementos y a su vez se beneficia de recursos implementados por otros para dar paso a la innovación o procesos de mejora.
- **Ingeniería:** Articula el aprender haciendo y las facultades de diferentes recursos tecnológicos, aplicar para diseñar, construir y materializar sus propias ganancias y construcciones
- **Artes:** La posibilidad de expresión, socialización y llevar a promover mediante sus intervenciones pensamientos críticos de sus entornos inmediatos y de sus diferentes construcciones, articulando no solo ciencias exactas, sino las humanidades y movimientos culturales y sociales.
- **Matemáticas:** Como herramienta para apoyar los diferentes procesos de construcción en cuanto a la medición o formulación. (p. 5)

La combinación de estas cinco áreas, resulta significativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, debido a que permite asimilar y comprender los conocimientos de varias disciplinas, los cuales a la vez permiten captar la información recibida de la realidad desde un punto de vista creativo, indagador, científico y crítico, en donde se trabaje para potenciar las habilidades y obtener resultados extraordinarios, que fomentan la creación y no solo el consumo de tecnología.

4.1.5. Habilidades fundamentales de la metodología STEAM

Ministerio de Educación Colombia (2022), manifiesta que la apuesta por un enfoque STEAM considera competencias y habilidades que trascienden las áreas del conocimiento con el fin de lograr transformaciones en el sistema educativo que preparen a las niñas, niños y jóvenes para una vida sostenible, plena y saludable en el siglo XXI, tales como:

- **Pensamiento crítico:** la capacidad de evaluar múltiples fuentes de información, evidenciar material primario y apropiado para apoyar los argumentos.
- **Resolución de problemas:** la capacidad de identificar, analizar, generar y evaluar soluciones a una variedad de problemas y escenarios complejos que requieren de múltiples perspectivas
- **Colaboración:** la capacidad de participar de manera activa en la planificación, organización y ejecución de actividades en equipo.
- **Comunicación:** la capacidad para comunicarse de manera clara, precisa y persuasiva sobre diversos temas a múltiples audiencias, tanto formales como informales.
- **Creatividad e innovación:** la capacidad para abordar problemas desde diferentes perspectivas, incluida la propia. Implica una disposición hacia la imaginación, el cambio y novedosas en medio de la incertidumbre.
- **Alfabetización de datos:** la capacidad de emplear datos cualitativos y cuantitativos como parte del análisis, resolución de problemas, investigación y diseño.
- **Pensamiento computacional:** las habilidades involucradas en el pensamiento computacional incluyen razonamiento lógico, descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción y diseño de algoritmos.

Adicionalmente, Mancipe (2022), describe la metodología STEAM como un componente epistemológico para formar personas desde enfoques multidisciplinares, las cuales pueden desarrollar o adquirir competencias y habilidades técnicas del siglo XXI, como la resolución de problemas, el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico de nivel inferior y superior, creatividad, producción de textos, síntesis, comunicación, entre otras

De acuerdo con lo sustentado por los autores, se puede señalar que la implementación de la metodología STEAM en el ámbito educativo ayuda a estimular un sinnúmero de habilidades necesarias y competitivas para la construcción de una educación de calidad, fomentando un aprendizaje basado en la indagación, pensamiento crítico y creativo, comunicación, trabajo en equipo, pensamiento flexible-creativo, que motivan al discente a ser un ente activo.

4.1.6. Acciones para gestionar actividades con metodología STEAM

Las actividades STEAM implican acciones de implementación de nuevos recursos, estrategias y técnicas, basadas en un seguimiento continuo. Referente a esto, Alsina (2017)

citado en Bailón et al., (2023), redactan un modelo con una serie de fases sobre cómo gestionar las actividades STEM, las cuales son:

- **Fase 1:** se debe planificar el lugar realista de donde parte la actividad, el objeto, y qué conocimientos se van a trabajar.
- **Fase 2:** consiste en saber los conocimientos previos del alumnado, ya que si la distancia entre lo que saben los alumnos/as y lo que se planifica es muy grande, difícilmente se conseguirá el aprendizaje.
- **Fase 3:** consiste en adaptar la enseñanza de los conocimientos al contexto, es decir, se debe graduar la dificultad de la enseñanza, la metodología y los conocimientos según el nivel educativo. Por lo tanto, en los primeros años de la infancia tendrá un enfoque muy informal a través de situaciones, vivencias y modelos; y a medida que avancen se irá formalizando el aprendizaje. Asimismo, es una fase donde se puede empezar a documentar los actos del alumnado.
- **Fase 4:** consiste en que el alumnado exprese lo que ha aprendido en las fases anteriores, pero utilizando un lenguaje matemático adecuado.
- **Fase 5:** consiste en que los alumnos/as establezcan los conocimientos adquiridos a través de la muestra simbólica de la realidad, es decir, que sean capaces de ejemplificar lo aprendido de manera autónoma y que a medida que pase el tiempo obtengan más recursos para esta representación.
- **Fase 6:** consiste en reflexionar sobre la práctica realizada con el fin de encontrar posibles mejoras. (p. 3)

Igualmente, Camacho (2020), propone que el modelo STEAM no debe realizarse de manera aislada, sino interrelacionando varias asignaturas, conocimientos y explorando su aplicación a situaciones reales e individuales de cada estudiante, por ello enumera algunas recomendaciones que deben tomarse en cuenta al aplicar el modelo educativo STEAM:

- Se debe reconocer a los estudiantes como actores principales, por lo que hay que incentivar su compromiso y el rol activo en su aprendizaje.
- Es importante promover el aprendizaje cooperativo, con el fin de construir conocimiento.
- El docente será un facilitador del aprendizaje, el cual generará estrategias de conocimiento y motivación, sin olvidar la emoción.

- Para iniciar STEAM es importante saber los conocimientos previos de cada uno de los estudiantes que se encuentran en el salón de clases.
- El diseño instruccional bajo STEAM debe promover el trabajo arduo, ya que la idea es generar un gran reto para todos los estudiantes, sin caer en los excesos.
- Las estrategias de aprendizaje y evaluación deben involucrar la retroalimentación a fin de apoyar el aprendizaje.
- Se debe buscar una actividad o proyecto, cuya elaboración involucre una conexión entre las áreas del conocimiento y las distintas asignaturas, así como un vínculo con la comunidad y su entorno. (p. 122)

4.1.7. Ventajas de la metodología STEAM

Para Balsells (2020), el empleo de la metodología STEAM genera significativas ventajas, tales como:

- Trabaja el uso de la información de manera integrada, permitiendo dar respuesta a las necesidades de nuestra sociedad.
- Desarrollo de destrezas innovadoras y de autocrítica, permitiendo interpretar con mayor veracidad posible toda la información que nos rodea.
- Mejora la autoeficacia en el alumnado.
- Empoderamiento de los niños y las niñas en áreas científico-tecnológicas.
- Conocimiento más profundo de ciencias y matemáticas, obteniendo la capacidad de integrar dicho conocimiento en otras áreas.
- Desarrollo del pensamiento convergente, divergente y crítico, la creatividad, la comunicación, el emprendimiento y la colaboración son habilidades necesarias. (pp. 11-12)

Así también, Urgiles et al., (2022), señalan que la metodología STEM/STEAM promueve:

Una participación activa, responsable y comprometida de los estudiantes, por medio del aprendizaje que se basa en problemas y trabajo colaborativo, para desarrollar proyectos vinculados con sus comunidades, permitiendo que se desarrolle la interacción y construcción de conocimiento con personas de diversas disciplinas. (p. 121)

Tomando en cuenta lo citado, se alude que desde la aparición e implementación de la metodología STEAM en el aula, esta se ha convertido en uno de los principales objetivos de todas las instituciones educativas por incluir este enfoque en el salón de clases, debido a las múltiples ventajas que trae consigo, no solo para el estudiante, sino también para el educador, de estimular un aprendizaje significativo por proyectos de aprenderlo y aplicarlos en todas las áreas.

4.1.8. Retos de implementar la metodología STEAM

Pineda (2022), especifica algunos aspectos que son necesarios para emplear la metodología STEAM:

- Comprender aspectos teóricos y marcos de referencia.
- Conocer y poseer competencias propias del enfoque para lograr fomentarse en sus estudiantes.
- Promover e integrar metodologías activas para los procesos de enseñanza-aprendizaje. Generar espacios de aplicación STEAM a través de actividades como robótica, programación, comunicaciones y producción o espacios maker.
- Ser docentes autodidactas.

Por otra parte, López (2019), indica que, para el STEAM, para que pueda implementarse con éxito en una institución educativa y que genere un impacto significativo y positivos en los alumnos y docente, debe visualizarse:

Como un proceso, que involucre a toda la institución educativa, además de la comunidad y a la familia, para generar empatía y sinergia entre todos los actores y se visualice a la institución educativa como un ente integrador, formador y promotor de proyectos, no solo académicos, sino además artísticos y de emprendimiento por mencionar algunos, para convertir a las instituciones educativas en entes, que no solo reciben a estudiantes en un horario determinado, transmiten contenidos, sino que sean lugares que impacten en forma positiva, creando un vínculo con la comunidad. (p. 5)

De acuerdo a lo expresado por los autores, se puede determinar que la introducción de la metodología STEAM a la educación, implica cambios constantes en las estrategias y técnicas de enseñanza, con la finalidad de que el niño aprenda de manera empírica haciendo y trabajando

en conjunto con sus compañeros, al ritmo de los avances de la sociedad, combinando la práctica con la teoría.

4.2. Pensamiento lógico matemático

4.2.1. Definición de pensamiento lógico matemático

En cuanto a esto, Rivera y Torres (2018), aluden que el pensamiento lógico matemático hace referencia al “conjunto de habilidades que permiten resolver operaciones básicas, analizar información, hacer uso del pensamiento reflexivo y del conocimiento del mundo, para aplicarlo a la vida cotidiana”. (p. 6)

Además, Pachón et al., (2016), sustentan que el pensamiento lógico es:

El que le permite al hombre determinar la coherencia de algunos acontecimientos, lo cual implica descubrir los diversos factores que lo componen, conocer su estructura, la cual se debe ajustar a la realidad; este proceso le permitirá identificar las problemáticas que se presentan en su diario vivir y plantear posibles soluciones. (p. 224)

De las definiciones mencionadas previamente, se puede deducir que el pensamiento lógico matemático es una capacidad fundamental para el análisis de situaciones y resolución de los problemas de forma lógica, es decir, es un proceso indispensable para el ser humano que permite fomentar las bases del razonamiento y no solo para la construcción de aprendizajes matemáticos, sino de cualquier otra área, en el cual el alumno podrá ser más reflexivo y analítico al cuestionar un problema de la vida real.

4.2.2. Características del pensamiento lógico matemático

Del mismo modo, Fernández (2008), explica que:

El pensamiento lógico matemático se enmarca en el aspecto sensomotor y se desarrolla mediante los sentidos, en donde va acompañada de operaciones concretas y formales, relacionadas con la manipulación de objetos. En resumen, la multitud de experiencias que la niña/niño realiza consciente de su percepción sensorial o simple consigo mismo, en relación con los demás y con los objetos del mundo circundante, transfieren a su mente unos hechos, conceptos u operaciones sobre los que perciben, en consecuencia, elabora una serie de

aprendizajes que le ayudan a interactuar con el medio, de manera que desarrolla habilidades para encontrar una solución lógica a sus problemas.

Así también, Cayetano (2021), explica las siguientes características del pensamiento lógico matemático son:

- Es analítico y divide el razonamiento en múltiples partes.
- Esto es razonable porque sigue las reglas.
- Es secuencial porque se realiza de forma paulatina.
- Se desarrolla en la medida en que los niños interactúan con el entorno.
- Este tipo de pensamiento no se puede enseñar directamente porque se basa en la relación que se establece entre la persona y objetos, donde cada relación es útil. (p. 32)

De esta manera, el pensamiento lógico matemático se desarrolla en la medida en que el infante interactúa con el medio ambiente y las personas que lo rodean, en donde construye sus aprendizajes, mediante el uso de sus capacidades para comprender y solventar problemas de manera efectiva, empleando la deducción para establecer conclusiones precisas sobre lo que aprende. Sin embargo, para que se dé este desarrollo de manera eficaz, necesita el acompañamiento de los adultos para que su proceso de aprendizaje se fortalezca con base a sus necesidades.

4.2.3. *Importancia del pensamiento lógico matemático*

En este contexto, Celi et al., (2021), indican que la importancia de este pensamiento consiste:

En la posibilidad de generar habilidades para el desarrollo de la inteligencia matemática y también para el empleo del razonamiento lógico, beneficiando a los niños y preparándose para entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica. Además, con naturalidad pone a flote capacidades para el cálculo, cuantificaciones, proposiciones e hipótesis. (p. 834)

Como complemento a ello, Jaramillo y Peña (2016), expresan que:

El pensamiento lógico permite fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje desde los primeros años de formación hasta la educación superior, sin olvidar que será importante añadir un sistema de reglas, tácticas, procesos que coadyuven al

entendimiento de una buena comprensión de saberes e itinerarios educativos, [...] por ende se convierte en una herramienta fundamental para la resolución de problemas de la vida diaria, ya que a través del mismo los individuos analizan, argumentan, clasifican, justifican y prueban hipótesis. (p. 39)

Al respecto se menciona que las personas que desarrollen el pensamiento lógico matemático en edades tempranas, estimulan la introducción de nuevas habilidades en su vida cotidiana, debido a que tienen mayor ventaja para resolver problemas desde diferentes perspectivas de manera eficaz, capaz de plantear alternativas, aspectos que los prepara a ser unas personas competentes para desenvolverse en el futuro en cualquier situación de su vida cotidiana.

4.2.4. Componentes del pensamiento lógico matemático

En cuanto a este apartado, Cerda et al., (2011), da a conocer los componentes del pensamiento lógico matemático que fueron propuestos por Van de Rijt, et al., (1999), que son:

- **Comparación:** capacidad de determinar diferencias o semejanzas entre grupos.
- **Clasificación:** establecer relaciones entre objetos agrupándolos según criterios.
- **Correspondencia uno a uno:** habilidad de parear uno a unos elementos de un conjunto con otro.
- **Seriación:** intuir una noción de orden de los objetos de acuerdo a un rango.
- **Conteo verbal:** capacidad de repetir la secuencia numérica de memoria.
- **Conteo estructurado:** habilidad de etiquetar cada elemento al ir contabilizando.
- **Conteo resultante:** habilidad de etiquetar un conjunto en donde la última etiqueta asignada es la cantidad del conjunto.
- **Conocimiento general de los números:** se refiere a la capacidad del menor de usar las habilidades adquiridas en la resolución de problemas de la vida diaria que requieren la numeración. (p. 27)

Asimismo, Quintanal et al., (2018) manifiestan que el pensamiento lógico matemático posee un componente de abstracción y otro de sistematización que resulta difícil asimilar, pero a todos, no solo a los niños. Aun así, es necesario adquirir esta competencia, pues la vida cotidiana está llena de problemas que requieren solución. Esta forma de pensamiento aparece en los niños como fruto de las propias experiencias, sobre todo de la observación del medio, a

partir de la cual el cerebro es capaz de integrar las relaciones que se dan entre sus elementos.
(p. 249)

De acuerdo a lo expuesto, se deduce que el desarrollo de estos componentes en los primeros años de vida permitirá establecer bases sólidas, en la consecución de conocimientos y procedimientos básicos para adquirir conceptos matemáticos, en donde lo que se aprende debe ser creado por quien lo aprendió, sin tener que limitarse a repetir pasos sin sentido, de modo que el niño practique y realice experiencias significativa y enriquecedora.

4.2.5. Capacidades que favorece el pensamiento lógico matemático

Por su parte, Reyes (2017), enumera algunas de las capacidades que favorecen el desarrollo de habilidades lógica matemática en la infancia son:

Desde la dimensión básica:

- La observación se debe potenciar sin imponer a la atención del niño lo que el adulto quiere que vea, mediante juegos cuidadosamente dirigidos a la percepción de propiedades y a la relación entre ellas.
- La imaginación, se promueve con actividades que permiten una pluralidad de alternativas a la acción del sujeto, de manera que ayude al aprendizaje matemático por la variabilidad de situaciones a las que se transfiere una misma interpretación.
- La intuición no debe provocar técnicas adivinatorias; el decir, por decir, no desarrolla pensamiento alguno. El sujeto intuye cuando llega a la verdad sin necesidad de razonamiento.
- El razonamiento lógico 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.

Desde una dimensión general:

- La atención se trata de un proceso mediante el cual seleccionamos la información, para procesar solo la parte que nos interesa de la multitud de datos que nos llegan.
- La memoria como la capacidad o habilidad mental que posibilita el recuerdo de experiencias o acontecimientos previamente vividos.
- La creatividad se trata del proceso mental que produce una idea original, una respuesta no convencional ante la aparición de un problema o situación.
- La reflexión, permite captar mejor la información y dar una respuesta con más posibilidades de éxito. (p. 206-207)

Con respecto a lo antes mencionado, Remache (2017), fundamenta que:

Agregando a lo anterior, los conocimientos que se van adquiriendo a través de acciones y prácticas se van fortaleciendo a través del desarrollo de cuatro capacidades básicas: la observación, la imaginación, la intuición y el razonamiento lógico. Estas cuatro capacidades básicas no aparecen de manera aislada en la construcción pensamiento lógico-matemático en estas edades, sino que requiere que se vinculen con la construcción de los conceptos matemáticos más básicos: el número, la geometría y el espacio, así como las magnitudes y su medida. Es evidente que el niño aprende a través de la percepción, la creatividad, la anticipación de los hechos y el razonamiento lógico. (p. 73)

Con base a la información descrita, se expresa que el desarrollo del pensamiento lógico matemático contribuye significativamente al fortalecimiento de diversas capacidades en los alumnos, las cuales se construyen a partir de la práctica y experiencia, asociándose a conceptos matemáticos, de razonamiento, comprensión, que ayudan a la formación académica del discente.

4.2.6. Habilidades que desarrolla el pensamiento lógico matemático

Desde el punto de vista, Ovalle (2018), deduce en su investigación que:

Las habilidades del pensamiento son innumerables, la mayoría de ellas son aprendidas y se desarrollan con la estimulación adecuada del cerebro de las personas, se perfeccionan en los primeros años de su infancia y con el apoyo de actividades novedosas que se practiquen constantemente. Entre las habilidades del pensamiento lógico se pueden mencionar y definir el análisis, síntesis, comparación, clasificación, observación, descripción, relación, razonamiento, y otras. (pp. 28-29)

Frente a ello, Álava y Cárdenas (2022), explican que el pensamiento lógico matemático (PLM) se enmarca:

En el desarrollo de las habilidades cognitivas y científicas del educando, se puede aplicar en el contexto académico para formar la reflexión crítica, considerando los factores que lo representan. Esta razón se vincula con la capacidad de procesar números, resolver problemas, comprender las relaciones causales detrás de eventos o procesos, generando la capacidad de razonamiento, elemento esencial durante el desarrollo de la

inteligencia matemática aplicable a múltiples profesiones, especialmente la ciencia, tecnología e ingeniería. (p. 15)

Referente a lo expuesto, se deduce que el desarrollo del pensamiento lógico genera habilidades competitivas que permitan actuar con agilidad en ejercicios matemáticos complejos, fortaleciendo los conceptos aprendidos mediante la práctica en el mundo real, en donde piense en qué situaciones emplearía las matemáticas y que conceptos aplicaría para dar solución al mismo, logrando de tal modo fomentar aspectos más abstractos del pensamiento en el niño.

4.2.7. *Ventajas del pensamiento lógico matemático*

Citando a Rodríguez (2017), exterioriza que el pensamiento lógico matemático genera significativas ventajas que ayudan a comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones, tales como:

- 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 conseguirlas.
- Permite establecer relaciones entre diferentes conceptos y llegar a una comprensión más profunda.
- Proporciona orden y sentido a las acciones y/o decisiones. (p. 73)

De la misma manera, Medina (2018), alude que el pensamiento lógico-matemático va mucho más allá de las capacidades numéricas, debido a que aporta importantes beneficios como la capacidad de entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática, asegurando una independencia cognoscitiva en cada discente para dirigir su propio aprendizaje, de modo que determina el problema para aplicar conocimiento de acuerdo a la situación que lo requiera. (p. 128)

Con base a lo expuesto, es importante aludir que el pensamiento lógico matemático juega un papel significativo en la comprensión de algunos acontecimientos de la vida real, permitiendo descubrir diversos factores que integra un problema para conocer su estructura y plantear posibles soluciones, facilitando la adquisición de nuevos conocimientos duraderos, los

cuales son contruidos por el educando a partir de la interacción con su entorno, objetos y conceptos, y a la vez mejorando la comprensión de conceptos abstractos, razonamiento y análisis de relaciones.

4.2.8. Desarrollo del pensamiento lógico matemático

Para Gómez y Villegas (2007), el desarrollo del pensamiento lógico matemático se puede recorrer didácticamente, aplicando las siguientes acciones:

- Estableciendo relaciones, clasificaciones y mediciones.
- Ayudando en la elaboración de las nociones espacio-temporales, forma, número, estructuras lógicas, cuya adquisición es indispensable para el desarrollo de la matemática.
- Impulsando a los alumnos a averiguar cosas, a observar, a experimentar, a interpretar hechos, a aplicar sus conocimientos a nuevas situaciones o problemas.
- Desarrollando el gusto por la actividad del pensamiento matemático.
- Despertando la curiosidad por comprender un nuevo modo de expresión.
- Guiando en el descubrimiento mediante la investigación que le impulse a la creatividad.
- Proporcionando técnicas y conceptos matemáticos. (p. 7)

Por su parte, Martínez (2021), explica que el desarrollo del pensamiento matemático también necesita de una estimulación significativa en las conexiones neuronales que cimientan las bases del desarrollo cerebral y del futuro del niño, en la primera infancia son los maestros y padres de familia quienes, por medio de juegos, canciones, amor, lectura, contar números, dibujarlos contribuyen a estimular el desarrollo cognitivo ,social y afectivo, así mismo estimulan en los niños y niñas la inteligencia lógica matemática, para estimular esta inteligencia, es necesario que las niñas y los niños experimenten, clasifiquen y analicen los objetos presentes en el medio que les rodea.

De esta manera, el desarrollo del pensamiento lógico matemático implica de un trabajo continuo por parte de los docentes y alumnos, de modo que es fundamental que el educador se encuentre capacitado en el dominio de las temáticas de estudio, aspectos que le permiten diseñar estrategias pertinentes y adecuadas a las necesidades de los alumnos, respetando los ritmos de aprendizaje.

4.2.9. El pensamiento lógico matemático en la Educación Básica

Para fomentar el desarrollo del pensamiento lógico matemático, no solo se requiere el uso de metodologías activas, sino también de la participación de otros componentes que ayudan al educando a construir sus aprendizajes desde la autonomía, motivación y creatividad.

En la escuela, el aprendizaje en la educación básica debe rescatar los procesos de la matemática porque con esta disciplina el individuo opera sobre los conocimientos básicos como contar, agrupar, clasificar, promoviendo la formación de personas competentes para enfrentar los desafíos del nuevo milenio, de este modo, la escuela debe preparar y asegurar el desarrollo de competencias esenciales, como el desarrollo del pensamiento lógico matemático, debido a que abre las puertas no solo a los números, las operaciones o a los razonamientos, sino que constituye un puente amplio que facilita el proceso de comunicación e interacción directa del niño con su entorno mediante experiencias lúdicas en la clasificación, seriación e inclusión. Por tanto, el pensamiento lógico matemático debe ser percibido en la educación como base para la formación integral del ser humano (Rocca, 2020, p. 215).

Ante esto, Llumiquinga et al., (2021), consideran que:

Es importante que tanto los padres como docentes desde la primera infancia estimulan el pensamiento lógico matemático, basado en la construcción de un conjunto de competencias que le permitan pensar, ordenar, razonar, resolver problemas, todo esto a través del juego, y de esta manera mantener una actitud positiva en el mundo de las matemáticas. Para que el niño logre desarrollar el pensamiento lógico matemático, debe en primera instancia trabajar con el material concreto y posteriormente utilizar el abstracto. (p. 161)

A modo de síntesis, se alude que el desarrollo del pensamiento lógico matemático se desarrolla con un adecuado acompañamiento, ya que al ser un proceso indispensable que permite a los niños adquirir de forma eficiente los conocimientos y aprendizajes más complejos, debe ser apropiado para el desarrollo de los aspectos cognitivos desde las primeras etapas, facilitando la formación integral del individuo, en mecanizar, memorizar y comprender números, símbolos y problema.

4.3. La metodología STEAM en el pensamiento lógico matemático

Teniendo en cuenta a Vizcarra (2022), afirma que:

Gracias a STEAM se puede promover el pensamiento lógico matemático y crítico en la persona, para que un futuro, pueda desenvolverse con base en el trabajo en equipo, asertividad y valoración de las discusiones. Para dar solución innovadora se busca integrar la tecnología, dando un paso hacia el desarrollo de un pensamiento convergente y divergente. Vincula al estudiante con el mundo profesional, porque desde las competencias que se promueven en esta metodología, los prepara para el mundo laboral en el que el desarrollo de habilidades interpersonales, la creatividad y la resolución de problemas coinciden con las demandas de este siglo XXI. (p. 50)

Así también, Camacho (2020), expresa que:

El enfoque STEAM busca facilitar la conexión de los procesos de pensamiento lógico y creatividad en los estudiantes, y ayudar, a superar la supuesta dicotomía entre el pensamiento lógico y la creatividad, además posee un enfoque de enseñanza multidisciplinar, en la cual, el estudiante aprenderá los conocimientos de una forma integrada, conectando conceptos de diferentes disciplinas, para lograr en el estudiante un conocimiento más abarcador y de mayor alcance, dentro de los límites de cada temática, en comparación con el modo habitual en que se realiza, esto les permitiría construir conexiones entre conceptos de distintas disciplinas. (p. 108)

De esta manera, la metodología STEAM constituye un pilar fundamental sobre el que se sostiene el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, que permite fomentar nuevas habilidades que contribuyen a la formación del aprendiz, dándole mayor motivación e interés por aprender, debido a que presenta una serie de desafíos de manera lúdica para la resolución de problemas con relación a su edad y nivel educativo, incrementando sus capacidades cognitivas para lograr una carrera profesional exitosa sin importar la profesión que los discentes escojan.

5. Metodología

5.1. Área de Estudio

La investigación titulada *La metodología STEAM y el pensamiento lógico matemático*, se desarrolló en la Escuela de Educación Básica José Ingenieros en el subnivel elemental, correspondiente al tercer grado, la cual se encuentra ubicada en la parroquia el Valle, barrio las Pitás, en la Avenida 8 de diciembre entre las calles: Leonidas Plaza y Jaime Roldos Aguilera, al Norte de la Ciudad de Loja.

El plantel educativo es una institución fiscal que oferta una educación para el nivel inicial hasta el subnivel superior de EGB con jornada matutina y vespertina, además cuenta con un total de 905 estudiantes, de los cuales 583 alumnas son de género femenino y 322 de género masculino. Actualmente, integra un total de 49 docentes, de los cuales 34 pertenecen al género femenino y 15 al género masculino. Además, su estructura organizativa está formada por la directora, vicerrector, líder educativo, inspector, secretaria, conserje y asimismo integra el departamento del DECE.

De igual manera, con relación a su infraestructura posee un buen mantenimiento que ayuda al desarrollo integral del alumno, disponiendo de 21 aulas, tres canchas deportivas, una sala de cómputo, 2 laboratorios, un bar y la oficina administrativa.

Asimismo, la escuela tiene como visión, continuar en la búsqueda de transformación en una institución líder dentro del contexto educativo, ofertando una educación de calidad con calidez, en donde sus alumnos se desarrollen como entes críticos, reflexivos, capaces de tomar sus propias decisiones con absoluta responsabilidad, estando integralmente formados y capacitados para continuar sus estudios de bachillerato y puedan incorporarse a las exigencias de la sociedad actual.

Por último, su misión es ofrecer una formación prioritaria en valores, éticos, morales, cívicos y científicos, que contribuyan al desarrollo de habilidades y destrezas de aprendizaje, a través del crecimiento profesional y humano de directivos, docentes y administrativos, convirtiéndose en una alternativa de preparación académica para la sociedad.

5.1.1. Croquis de la institución educativa

Figura 1. Croquis de la escuela de Educación Básica José Ingenieros



Fuente: Google maps. <https://acortar.link/gt5Lbt>

5.2. Procedimiento

5.2.1. Enfoque

La presente investigación se basó en un enfoque mixto, debido a que los resultados obtenidos de forma cuantitativa y cualitativa serán analizados desde ambas perspectivas, de modo que la información fue categorizada y comparada entre sí, con la finalidad de mejorar la comprensión de la problemática, para en su posterior análisis, plantear alternativas eficaces que ayuden a mejorar la situación real.

Según, Hernández y Fonseca (2019), el enfoque mixto cuenta de manera articulada con elementos característicos tanto del enfoque cuantitativo como del enfoque cualitativo, cuestión que posibilita responder de manera más amplia el interés que se genera desde el proceso mismo de recolección y análisis de la información. [...] Además, este enfoque da luz a diversas perspectivas según la naturaleza de la

investigación, por lo que es competencia del investigador analizar, reflexionar y comparar de cara a su propuesta, orientando y dando una mejor visión del problema que se quiere abordar.

De esta manera, el enfoque se realizó a través de un proceso completo e integral de datos relevantes, para realizar inferencias como producto de la información obtenida, presentando una visión holística en los resultados con referencia al fenómeno de estudio.

5.2.2. Tipo de investigación

5.2.2.1. Investigación descriptiva

El tipo de investigación fue descriptivo, porque facilitó observar el comportamiento de los sujetos y de las diferentes variables sociales, para registrar información cualitativa y cuantitativa que ayudó a mostrar con precisión las características de la población que fue investigada, las mismas que se dan en una situación y momento determinado.

Referente a ello, Hernández et al., (2014), menciona que la investigación descriptiva es aquella que detalla cómo son y cómo se manifiestan los fenómenos, situaciones, contextos y sucesos, buscan especificar las propiedades, características y los perfiles de los sujetos que son sometidos a un análisis. Es decir, pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refiere, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan ESTas. (p. 92)

Con base a lo expuesto, se alude que la investigación descriptiva fue fundamental en la investigación, ya que permitió exponer de manera veraz y directa la realidad del fenómeno estudiado, conociendo las características conceptuales y operativas.

5.2.3. Diseño

El diseño es no experimental, debido a que se caracterizó porque el sujeto de estudio no se seleccionó al azar, sino que los grupos de estudio fueron seleccionados previamente, para lo cual se aplicó una evaluación pre-post evaluativa; permitiendo la familiarización con las situaciones que ocurrían en el contexto y el comportamiento del fenómeno de estudio.

Complementando lo antes mencionado, Salinas y Cárdenas (2009), enuncia en términos generales, los diseños no experimentales se refieren a cuando no se realiza una manipulación deliberada de variables, no se tiene un control de las condiciones ni un

grupo equivalente de comparación. Suele tratarse de observaciones en contextos o condiciones naturales con fines descriptivos, donde los sujetos participan de sus grupos de forma previa (no hay asignación al azar). Lo anterior no impide que se trate de una investigación sistemática y empírica de ciertas variables tal y como se dan en un espacio natural. (p. 94)

Con mención a ello, el diseño no experimental es un plan de trabajo significativo que se encargó de estudiar el impacto de los tratamientos y/o los procesos de cambio en situaciones donde los sujetos de observación no han sido asignados con un criterio aleatorio.

5.2.4. Métodos

Los métodos de investigación permitirán realizar un análisis y estudio del problema a investigar, por lo cual, se emplearán los siguientes:

5.2.4.1. Método científico

Ayudó a estructurar el proyecto de investigación de manera sistemática y ordenada, partiendo de la definición del objeto de estudio, el planteamiento del problema, justificación, ejecución del marco teórico a través de la selección de información bibliográfica relacionada con el objetivo central de la investigación, metodología, cronograma, conclusiones, recomendaciones y anexos, permitiendo adquirir conocimiento y corroborar la veracidad de los resultados obtenidos.

5.2.4.2. Método estadístico

Sirvió para tabular, representar, resumir y comparar en tablas y figuras (gráficos) los datos numéricos, para posteriormente realizar un análisis de estos con base a la información bibliográfica.

5.2.4.3. Método analítico

Permitió analizar y comprender los antecedentes y efectos de la problemática, así también ayudó a determinar la relación entre las dos variables mediante síntesis concretas que facilitaron el entendimiento de la investigación, además, este método fue útil al momento de

realizar el análisis de los cuestionarios para validar la información recopilada en la discusión de resultados.

5.2.4.4. Método sintético

Ayudó a determinar los principales temas y subtemas de las variables con mayor significación, sintetizando las principales fuentes de investigación para abordar en el marco teórico, en relación al problema de estudio, asimismo, este método fue necesario para la redacción de las conclusiones y recomendaciones.

5.2.4.5. Método descriptivo

Facilitó destacar las ideas y aportaciones más significativas de los autores, destacando argumentos que sustenten el trabajo, de igual manera se lo empleó para describir la situación problemática en la que se encuentra el objeto estudiado, permitiendo establecer elementos propositivos para contrarrestar los efectos del problema.

5.2.5. Técnicas

5.2.5.1. La observación directa

Se recurrió a la observación con la finalidad de evaluar y conocer el fenómeno de estudio en un determinado periodo, mediante una ficha de observación que facilitó el acercamiento directo a la realidad, considerando la participación de los diferentes actores que se involucran en el estudio en el proceso del desarrollo del pensamiento lógico matemático.

5.2.5.2. Entrevista:

Considerando al docente del aula como uno de los actores principales del proceso de enseñanza, la entrevista se aplicó con el propósito de identificar cómo lleva a cabo el proceso de estimulación del pensamiento lógico matemático y cuál es su conceptualización referente a la metodología STEAM.

5.2.5.3. Evaluación pre-post evaluativa

Se empleó a los estudiantes para indagar y recolectar información acerca de cómo contribuyó la metodología STEAM en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, con la finalidad de comparar el progreso, antes y después de la ejecución de la propuesta.

5.2.6. Instrumentos

5.2.6.1. Ficha de observación:

Permitió registrar información acerca de los comportamientos y características de la del objeto de estudio, además, esta ficha se aplicó a los estudiantes de tercer grado paralelo “A”, del subnivel elemental de Educación General Básica, con la finalidad de conocer la realidad educativa.

5.2.6.2. Cuestionario de entrevista:

Fue aplicado directamente al docente del aula con la finalidad de conocer sus perspectivas referentes a las variables de estudio, relacionados con el pensamiento lógico matemático y la metodología STEAM.

5.2.6.3. Cuestionario pre y post evaluativo

Se aplicó el cuestionario del pensamiento lógico matemático, integrado por preguntas estructuradas, a los estudiantes del tercer grado de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros, el cual permitió obtener datos significativos acerca del nivel del pensamiento lógico matemático, al inicio y final de la propuesta.

5.2.7. Población y muestra

5.2.7.1. Población

La población con la que se trabajó pertenece a la Escuela de Educación Básica José Ingenieros, del barrio las pitas, de la sección matutina, que cuenta con 650 estudiantes y 27 docentes.

5.2.7.2. Muestra

El muestreo que se empleó fue el no probabilístico por conveniencia, debido a que la muestra se encuentra relacionada con las características y propósitos de la investigación, en donde, se eligió como muestra a los alumnos y docente responsable del tercer grado paralelo “A” a de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros.

De igual manera, Abero et al., (2015), enuncia que “con relación a las muestras no probabilísticas se trata de una parte de la población que no fue elegida al azar. Este tipo de muestreo no involucra resolución estadística y se le considera de bajo costo”. (p. 103)

Tabla 1. Muestra de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros

| Participantes | F | % |
|----------------------|-----------|------------|
| Niños | 10 | 40 |
| Niñas | 14 | 56 |
| Docente | 1 | 4 |
| Total | 25 | 100 |

Fuente: Escuela de Educación Básica José Ingenieros.

5.3. Procesamiento y análisis de datos

5.3.1. Procedimiento para el diagnóstico

- Se aplicó una ficha de observación a los estudiantes del tercer grado, paralelo “A” en la asignatura de Matemáticas.
- Se identificó la problemática de la investigación, con base a los resultados de la ficha de observación.

5.3.2. Procedimiento para la fundamentación teórica

- Se procedió a la búsqueda de información bibliográfica con relación al problema de estudio.
- Se seleccionó la información pertinente para la construcción de la revisión de literatura.

- Se organizó la información con la finalidad de contar con un esquema estructurado y jerarquizado.

5.3.3. Procedimiento para el análisis de datos

- Se diseñaron los instrumentos de la entrevista y cuestionario mediante los objetivos planteados en la investigación con la finalidad de conocer la realidad educativa.
- Se aplicó la entrevista a la docente y el cuestionario del pensamiento lógico matemático a los estudiantes.
- Se diagnosticó el nivel de pensamiento lógico matemático de los estudiantes del tercer grado de Educación General Básica.
- Se evaluó y registró la información obtenida a través de tablas y gráficos estadísticos para una mejor comprensión.
- Se realizó el análisis e interpretación de los resultados mediante la técnica de la triangulación: lectura empírica, cita bibliográfica y aporte personal.
- Se aplicó un análisis comparativo entre los resultados obtenidos del pre y post evaluación, lo cual nos permitió valorar la incidencia de la metodología en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

5.3.4. Procedimiento para la planificación y ejecución de la propuesta alternativa

- Se diseñó el esquema de la propuesta de mejoramiento.
- Se definieron los contenidos / temáticas, actividades, recursos y los logros a conseguir.
- Se planificó el cronograma de ejecución con conocimiento de la docente del aula.
- Se diseñó la propuesta alternativa que contribuye a la mejora del desarrollo del pensamiento lógico matemático mediante la implementación de la metodología STEAM en el aula de clases.
- Se determinó el tiempo que se ejecutaría la propuesta, esto se realizó tomando en cuenta el espacio destinado por la docente de grado.

5.3.5. Procedimientos para la evaluación de la propuesta didáctica

- Se aplicó el cuestionario pre evaluación y entrevista a los sujetos participantes del tercer grado.
- Se ejecutó la propuesta mediante actividades de la metodología STEAM que estimula el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

- Se determinó el tiempo que se ejecutaría la propuesta, esto se realizó tomando en cuenta el espacio destinado por la docente de grado.
- Se procedió con la ejecución de la post evaluación para conocer el impacto de la propuesta didáctica.

6. Resultados

De la investigación sobre la metodología STEAM para el desarrollo del pensamiento lógico matemático de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros se analizan los siguientes resultados:

6.1. Encuesta docente

1. ¿Cree usted que es importante desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes?

Con base a la primera cuestión, la docente menciona que totalmente de acuerdo es importante desarrollar la lógica matemática, ya que es parte fundamental del pensamiento humano porque, las matemáticas abren al niño el conocimiento, por ende, los estudiantes deben desarrollar para tener un mejor desenvolvimiento y así puedan resolver ejercicios matemáticos de manera autónoma, sin inconvenientes.

Como complemento a lo mencionado, se puede aludir que la docente conoce la importancia del pensamiento lógico matemático en los niños, ya que este componente no solo ayuda al área de Matemática en sí, sino que representa la base de todo aprendizaje, influyendo en otros ámbitos de saber y disciplinas, por ende, es fundamental que se trabaje desde edades tempranas para que el niño adquiera competencias lógicas, las cuales faciliten la comprensión y cuestionamiento de la información que recibe de su entorno.

2. ¿Cómo valora usted el desarrollo del pensamiento lógico matemático?

La educadora alude que es sumamente importante desarrollar estas habilidades, para que los alumnos puedan resolver problemas de manera sencilla y práctica.

De esta manera, se deduce que la educadora muestra una alta valoración hacia el desarrollo del pensamiento lógico matemático, ya que este componente es importante para estimular el desenvolvimiento individual, generando aprendizajes significativos, en donde la parte teórica se complementa con la práctica del mismo, de modo que el niño construya en su mente los conocimientos mediante la relación con los objetos.

3. ¿Qué dificultades tiene usted para orientar el desarrollo del pensamiento lógico matemático de sus estudiantes?

La docente sostiene que el tiempo y las diferencias individuales de los estudiantes, hace difícil la labor docente de consolidar aprendizajes significativos y duraderos. Además, señala que la enseñanza es escolarizada, por lo que se centra más en números y figuras geométricas que en el pensamiento lógico matemático.

De acuerdo a lo mencionado, se infiere que la educadora declara tener dificultades en la enseñanza del pensamiento lógico matemático a causa de factores externos e internos de cada estudiante en su quehacer en el aula. Entre eso, surgen argumentos como la falta de tiempo y exigencias externas de escolarización, que retrasan y dificultan realizar actividades creativas que ayuden al niño a ser un ente activo y constructor de su propio aprendizaje, basándose en los conocimientos previos.

4. ¿Qué dificultades tienen sus estudiantes para desarrollar el pensamiento lógico matemático?

Algunas de las dificultades que la docente ha identificado en la mayoría de los niños son problemas de atención, ya que les cuesta entender las indicaciones, y además no cuentan con nociones básicas, por ello es bastante difícil avanzar y se reduda en habilidades básicas.

Con referencia a lo anterior, se puede argumentar que, para disminuir los índices de problemas de atención y nociones básicas, es fundamental desarrollar a temprana edad el interés por descubrir el mundo en los niños, con la finalidad de que el infante no se limita a aprender o descubrir, al contrario, se motive a construir y pensar creativamente en cómo solucionar los problemas de la vida real.

5. ¿Qué estrategias didácticas considera usted que ayudarían al desarrollo del pensamiento lógico matemático?

Algunas de las estrategias que la docente considera que ayudarían en el desarrollo del pensamiento lógico matemático son: la manipulación del material, actividades de juego y retos.

A partir de las estrategias descritas anteriormente por la docente, se puede concluir que para potenciar el pensamiento lógico matemático es importante la aplicación de diversas estrategias y metodologías didácticas y generación de espacios experimentales no solo en la planificación, sino también en la práctica, de modo que les permitan desarrollar las nociones básicas para consolidar los futuros aprendizajes, tanto de manera grupal como individual, en donde el niño pueda solucionar los problemas mediante formulación de hipótesis, trabajando la metacognición.

6. ¿Qué opina usted acerca de la metodología STEAM?

La docente considera que la construcción del aprendizaje, mediante la combinación de varias áreas como las matemáticas y el arte, representa una estrategia eficiente para conseguir y fomentar el desarrollo de habilidades y competencias en los niños.

En consideración a lo descrito, se menciona que la docente presenta un dominio básico en la conceptualización de la metodología STEAM. Sin embargo, la metodología STEAM va más allá de combinar asignaturas, ya que procura convertir al ser humano es un constructor

propio de conocimientos, por lo que se enfoca en la resolución de problemas, mediante realización de preguntas, examinación de objetos, experimentación, rastreo de antecedentes y cuestionamiento de las necesidades de la vida real.

7. ¿Cree usted que la metodología STEAM es una estrategia eficaz para el desarrollo del pensamiento lógico matemático?

La docente enuncia que la metodología STEAM sabiendo aplicarla correctamente, por supuesto que sí ayudaría a estimular habilidades matemáticas, para que los niños puedan razonar y comprender mejor los problemas matemáticos de manera independiente.

De acuerdo a lo indicado por la docente, la metodología STEAM representa una nueva oportunidad para dinamizar el aprendizaje, dando paso a actividades más allá de escribir o señalar la respuesta, si no de encontrar y descubrir la respuesta mediante juegos, ciencia, artes, ingeniería o tecnología, de modo que el niño vaya adquiriendo habilidades del siglo XXI para que en un futuro sea una persona competente.

A partir de lo expuesto por la docente en la entrevista, se infiere que el empleo de nuevas metodologías activas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, como la metodología STEAM, es fundamental para fomentar aprendizajes significativos y duraderos, donde los niños puedan manipular los objetos y materiales, con la finalidad de que aprendan mediante la experimentación, descubriendo nuevas posibilidades de encontrar la respuesta, desde lo más simple hacia lo más complejo, para que puedan adquirir los conocimientos de forma clara, reflexiva, concisa y práctica.

6.2. Cuestionario del pensamiento lógico matemático a los estudiantes

Resultados obtenidos en el cuestionario del pensamiento lógico matemático pre-evaluativo aplicado a los estudiantes del tercer grado del paralelo “A” en la Escuela de Educación Básica José Ingenieros.

Tabla 2. Valor individual de cada estudiante del cuestionario pre-evaluativo

| Participantes | Notas | DAR (9-10) | | AAR (7-8,99) | | PAR (4,01-6,99) | | NAAR (<=4) | |
|---------------|-------|------------|-------|--------------|----|-----------------|------|------------|---|
| | | F | % | F | % | f | % | f | % |
| 1 | 5 | | | | | 1 | 12,5 | | |
| 2 | 7 | | | 1 | 10 | | | | |
| 3 | 7 | | | 1 | 10 | | | | |
| 4 | 7 | | | 1 | 10 | | | | |
| 5 | 7 | | | 1 | 10 | | | | |
| 6 | 7 | | | 1 | 10 | | | | |
| 7 | 6 | | | | | 1 | 12,5 | | |
| 8 | 6 | | | | | 1 | 12,5 | | |
| 9 | 4 | | | | | 1 | 12,5 | | |
| 10 | 4 | | | | | 1 | 12,5 | | |
| 11 | 8 | | | 1 | 10 | | | | |
| 12 | 8 | | | 1 | 10 | | | | |
| 13 | 9 | 1 | 16,66 | | | | | | |
| 14 | 9 | 1 | 16,66 | | | | | | |
| 15 | 9 | 1 | 16,66 | | | | | | |
| 16 | 9 | 1 | 16,66 | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--------------|---|---|-------|----|-----|---|------|---|-----|
| 17 | 9 | 1 | 16,66 | | | | | | |
| 18 | 9 | 1 | 16,66 | | | | | | |
| 19 | 6 | 1 | | | | 1 | 12.5 | | |
| 20 | 6 | 1 | | | | 1 | 12.5 | | |
| 21 | 7 | 1 | | 1 | 10 | | | | |
| 22 | 6 | 1 | | | | 1 | 12.5 | | |
| 23 | 7 | 1 | | 1 | 10 | | | | |
| 24 | 8 | 1 | | 1 | 10 | | | | |
| TOTAL | | 6 | 99,96 | 10 | 100 | 8 | 100 | 0 | 100 |

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

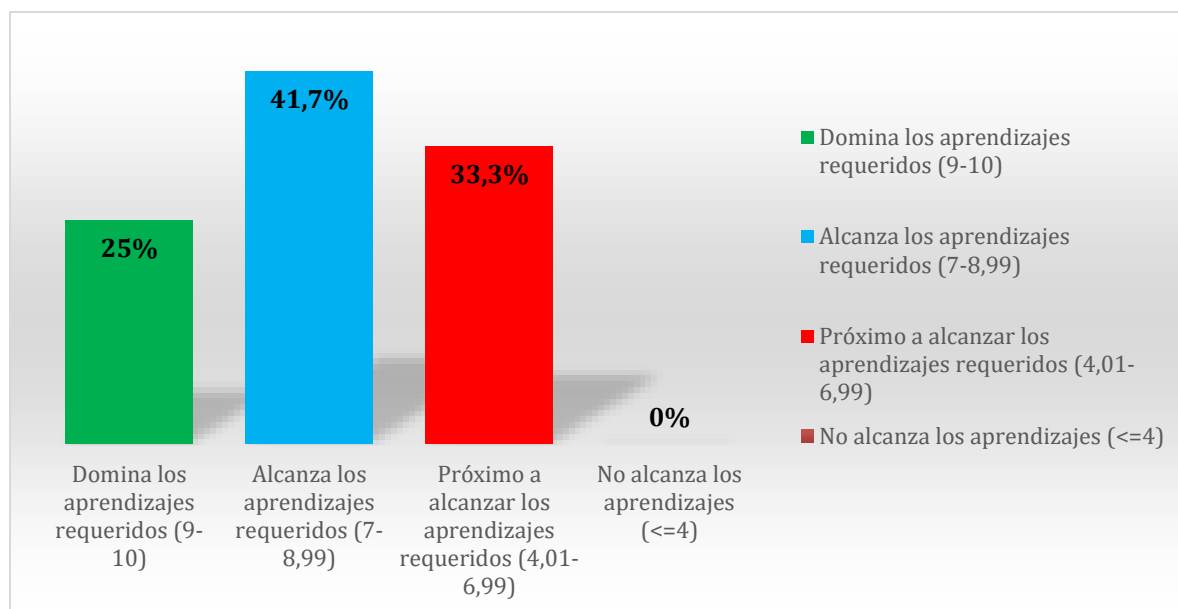
Tabla 3. Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario pre-evaluativo

| Indicadores | F | % |
|--|----------|----------|
| Domina los aprendizajes requeridos (9-10) | 6 | 25% |
| Alcanza los aprendizajes requeridos (7-8,99) | 10 | 41,7% |
| Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (4,01-6,99) | 8 | 33,3% |
| No alcanza los aprendizajes (<=4) | 0 | 0% |
| Total | 24 | 100 |

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Figura 2. Cuestionario pre-evaluativo



Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Con base a los datos obtenidos, se puede evidenciar que el 25% de los estudiantes encuestados en el cuestionario del pensamiento lógico matemático, dominan los aprendizajes requeridos, mientras que el 41,7% alcanzan los aprendizajes requeridos, y el restante del 33,3% se encuentra próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos, lo que indica que algunos alumnos necesitan refuerzos para poder potenciar el desarrollo de su pensamiento lógico desde las edades tempranas, para que puedan realizar actividades abstractas y matemáticas de manera independiente a futuro.

La importancia de desarrollar el pensamiento lógico matemático es fundamental para construir las bases del aprendizaje significativo en los niños, ya que este proceso guarda relación con las demás asignaturas educativas, permitiendo al estudiante desarrollar competencias matemáticas, que contribuyen a su desarrollo académico y personal. De esta manera, se destaca la necesidad de estimular su pensamiento lógico mediante metodologías innovadoras que van más allá de adquirir conocimientos, si no de practicar u aprenderlos para toda la vida.

Tabla 4. Ejercicio de correspondencia

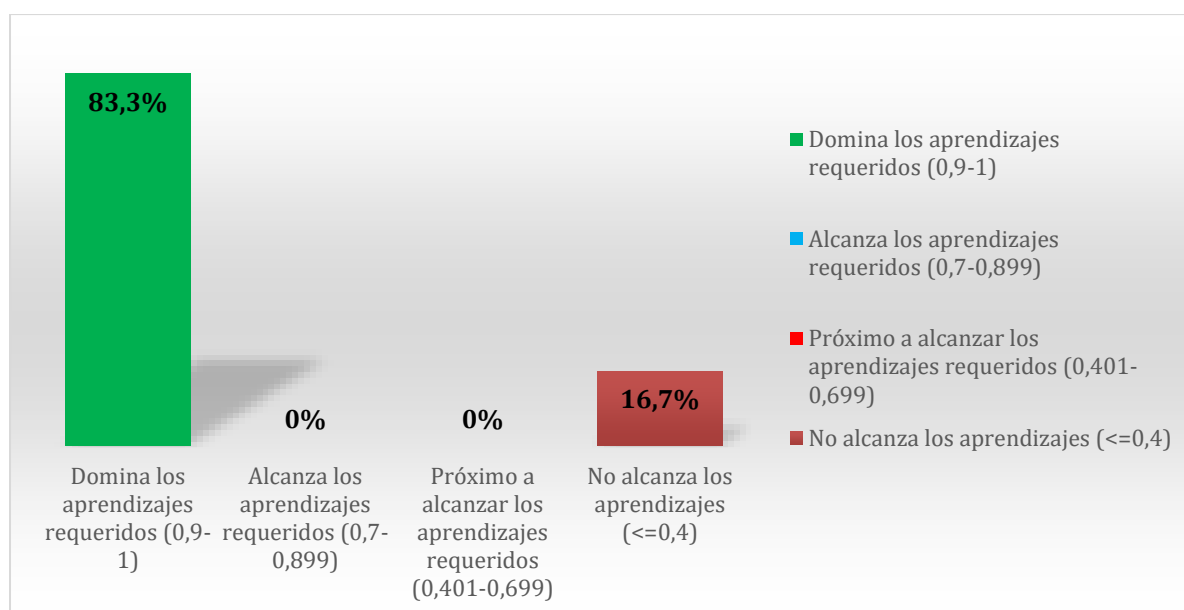
| Indicadores | f | % |
|-------------|---|---|
|-------------|---|---|

| | | |
|--|-----------|------------|
| Domina los aprendizajes requeridos (0,9-1) | 20 | 83,3 |
| Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899) | 0 | 0 |
| Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (0,401-0,699) | 0 | 0 |
| No alcanza los aprendizajes ($\leq 0,4$) | 4 | 16,7 |
| Total | 24 | 100 |

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Figura 3. Ejercicio de correspondencia



Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

De acuerdo a la información recopilada de la figura 3, se puede identificar que el 83,3% de los educandos en ejercicios de correspondencia dominan los aprendizajes, reconociendo las características de similitudes y diferencias, mientras que el 16,7% no alcanza los aprendizajes.

Estos resultados evidencian que aún se debería trabajar en el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico matemático como la observación, atención y razonamiento, para mejorar la reflexión y análisis del niño al momento de seleccionar la respuesta correcta, con la finalidad de que sustenten su respuesta con argumentos lógicos y claros.

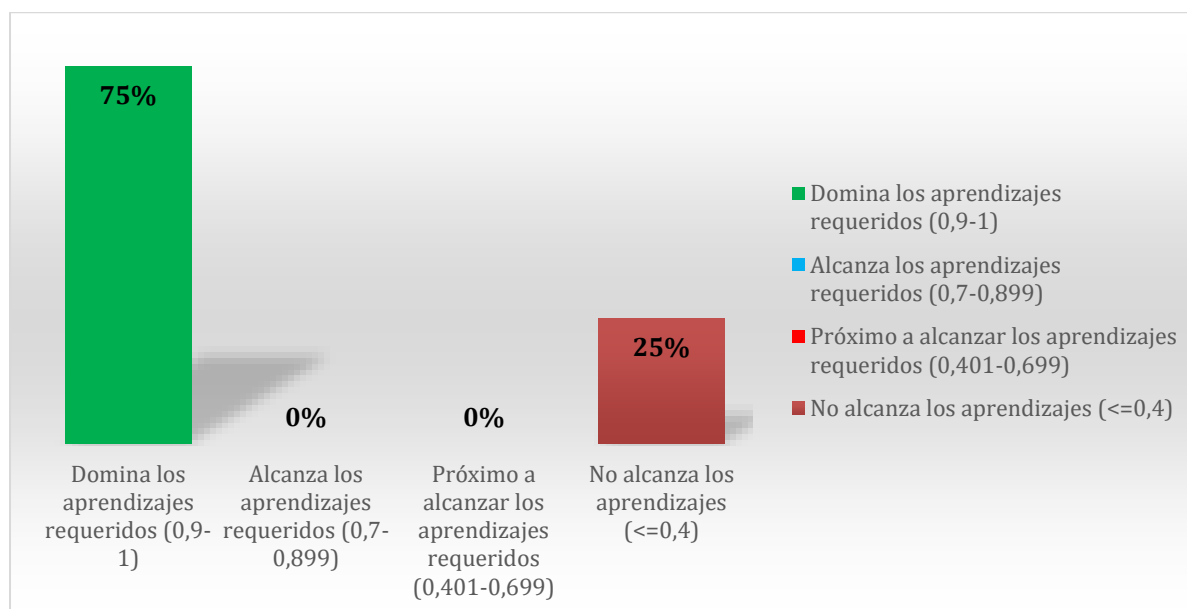
Tabla 5. Ejercicio de sistematización

| Indicadores | F | % |
|--|-----------|------------|
| Domina los aprendizajes requeridos (0,9-1) | 18 | 75 |
| Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899) | 0 | 0 |
| Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (0,401-0,699) | 0 | 0 |
| No alcanza los aprendizajes ($\leq 0,4$) | 6 | 25 |
| Total | 24 | 100 |

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Figura 4. Ejercicio de sistematización



Nota: Resultados cuantitativos de aprendizaje.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Referente a la figura 4, se deduce que el 75% de los alumnos dominan los aprendizajes en ejercicios de sistematización, mientras que el 25% no alcanza los aprendizajes, por ende, presentan inconvenientes para demostrar procedimientos matemáticos claros y precisos.

Ante ello, se infiere que los infantes en su mayoría desarrollan ejercicios de sistematización, no obstante una minoría requiere de refuerzos, lo que indica que se deberá

continuar fortaleciendo en este tipo de actividades, para así fomentar la capacidad de razonar, comprensión, asimilación y formulación de acciones para conseguir la respuesta correcta, donde los menores deberán recordar las relaciones, agrupaciones y pasos a seguir, de modo que ponga en práctica habilidades del pensamiento lógico matemático.

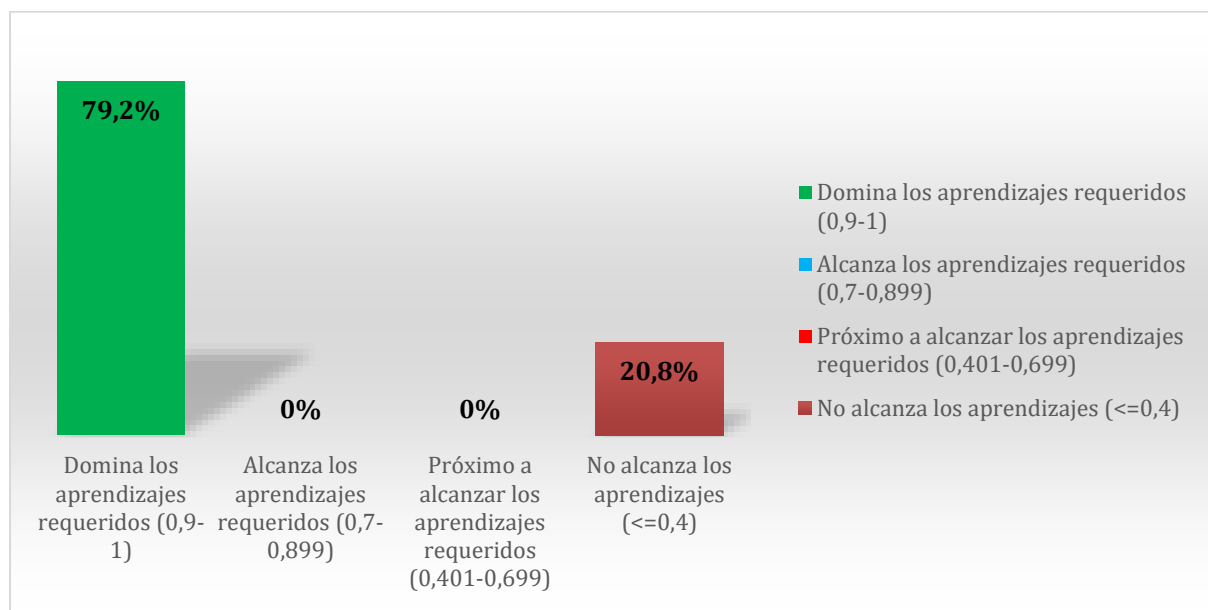
Tabla 6. Ejercicio de clasificación

| Indicadores | f | % |
|--|-----------|------------|
| Domina los aprendizajes requeridos (0,9-1) | 19 | 79,2 |
| Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899) | 0 | 0 |
| Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (0,401-0,699) | 0 | 0 |
| No alcanza los aprendizajes ($\leq 0,4$) | 5 | 20,8 |
| Total | 24 | 100 |

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Figura 5. Ejercicio de clasificación



Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Con base a la figura 5, se identifica que el 79,2% de los discentes muestran un dominio de los aprendizajes requeridos en problemas de clasificación, sin embargo, el 20,8% no alcanza los aprendizajes, en consecuencia, los alumnos seleccionan en ocasiones respuestas por intuición y no por lógica.

Por tanto, se menciona que la mayor parte de los estudiantes tienen las bases necesarias para dar solución a cuestiones de clasificación de objetos o pictogramas. Sin embargo, algunos estudiantes presentan inconvenientes en estos planteamientos, por ello es fundamental plantear actividades de manera lúdica y experimental en donde el niño trabaje la manipulación, identificación, comprensión e imaginación, ya que las figuras representan conceptos, palabras y acciones específicas, que contribuyen al desarrollo de la lógica, con la finalidad de que puedan explicar de forma oral o escrita, las problemáticas que se les planteen en la vida cotidiana.

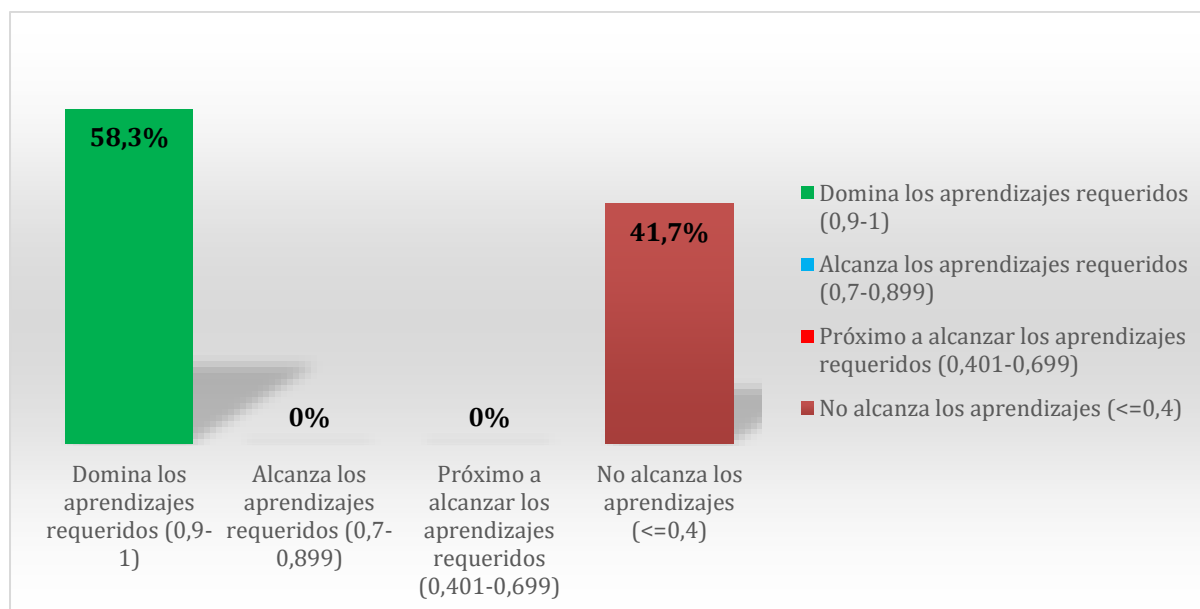
Tabla 7. Ejercicio de seriación

| Indicadores | f | % |
|--|-----------|------------|
| Domina los aprendizajes requeridos (0,9-1) | 14 | 58,3 |
| Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899) | 0 | 0 |
| Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (0,401-0,699) | 0 | 0 |
| No alcanza los aprendizajes ($\leq 0,4$) | 10 | 41,7 |
| Total | 24 | 100 |

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Figura 6. Ejercicio de seriación



Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Conforme a la figura 6, se reconoce que el 58,3% de los estudiantes presentan un dominio de los aprendizajes requeridos en ejercicios de seriación, mientras que el 41,7 no alcanza los aprendizajes, ya que no identifica o comprende el orden de las secuencias, presentando problemas también en la abstracción matemática.

Con lo anterior, se puede afirmar que un buen porcentaje de estudiantes lograron realizar ejercicios de seriación, lo cuales implican el empleo del pensamiento lógico y secuencias, no obstante el restante no logró realizar de manera correcta los ejercicios, ante ello, es importante potencializar el desarrollo integral y académico del estudiante desde las edades tempranas, apoyadas de metodologías innovadoras, donde el infante pueda asimilar estructuras sucesivas y reflexionar desde lo más simple a lo complejo.

Tabla 8. Ejercicio de conteo resultante

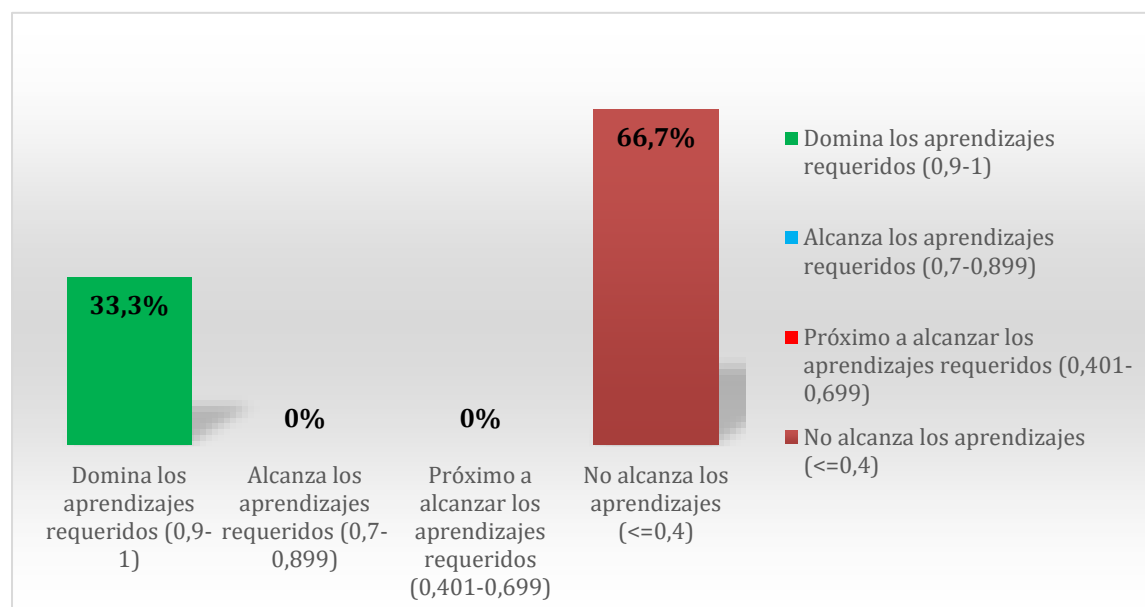
| Indicadores | f | % |
|--|----|------|
| Domina los aprendizajes requeridos (0,9-1) | 10 | 33,3 |
| Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899) | 0 | 0 |
| Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (0,401-0,699) | 0 | 0 |

| | | |
|--|-----------|------------|
| No alcanza los aprendizajes ($\leq 0,4$) | 14 | 66,7 |
| Total | 24 | 100 |

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Figura 7. Ejercicio de conteo resultante



Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

De acuerdo a la figura 7, se infiere que el 33,3% domina los aprendizajes requeridos en ejercicios de conteo resultante, mientras que el 66,7% no alcanza los aprendizajes, por lo que evidencia una ausencia de conocimientos en la agrupación de conceptos para asimilar la información observada.

Ante lo expuesto, se puede corroborar que la mayoría de los estudiantes presentaron problemas en ejercicios de conteo resultante, lo que indica una baja comprensión en problemas matemáticos más complejos, por lo que, es necesario trabajar con actividades innovadoras, significativas y dotadas de esfuerzo que construyan espacios agradables y constructores de conocimiento no solo de manera teórica, sino experimental, donde el niño practique con anticipación ejercicios de forma individual y colectiva, de modo que sus saberes sean

consolidados y así proporcione orden en las acciones o decisiones que toma al resolver un problema específico.

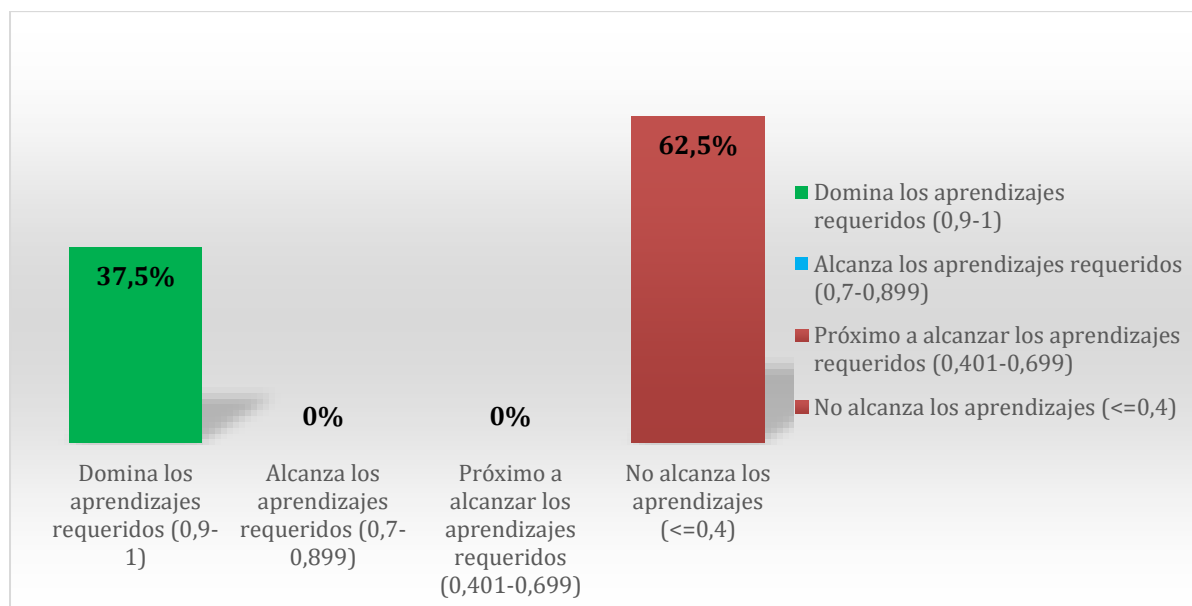
Tabla 9. Ejercicio de abstracción

| Indicadores | f | % |
|--|-----------|------------|
| Domina los aprendizajes requeridos (0,9-1) | 9 | 37,5 |
| Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899) | 0 | 0 |
| Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (0,401-0,699) | 0 | 0 |
| No alcanza los aprendizajes ($\leq 0,4$) | 15 | 62,5 |
| Total | 24 | 100 |

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Figura 8. Ejercicio de abstracción



Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Con base a los resultados de la figura 8, se alude que el 37,5 % domina los aprendizajes requeridos en ejercicios de abstracción, que incluyen pensamiento lógico para identificar la

operación representada, no obstante, el 62,5% no alcanza los aprendizajes, por lo que evidencia una ausencia en el trabajo de problemas lógicos que estimulan el desarrollo de la memoria y razonamiento para demostrar procesos matemáticos.

De esta manera, se expresa que la mayoría tiene dificultades para comprender y resolver problemas de abstracción, ya que no identifican las operaciones básicas de las matemáticas como lo son la suma y resta. Por lo tanto, se destaca la importancia de la práctica de operaciones combinadas con material concreto y diversificado, para trabajar la abstracción, memoria e interpretación de signos, en donde el niño tendrá que vincular conceptos ya estudiados con los nuevos aprendizajes, lo cual promueve un pensamiento más complejo, activo y conocimientos significativos.

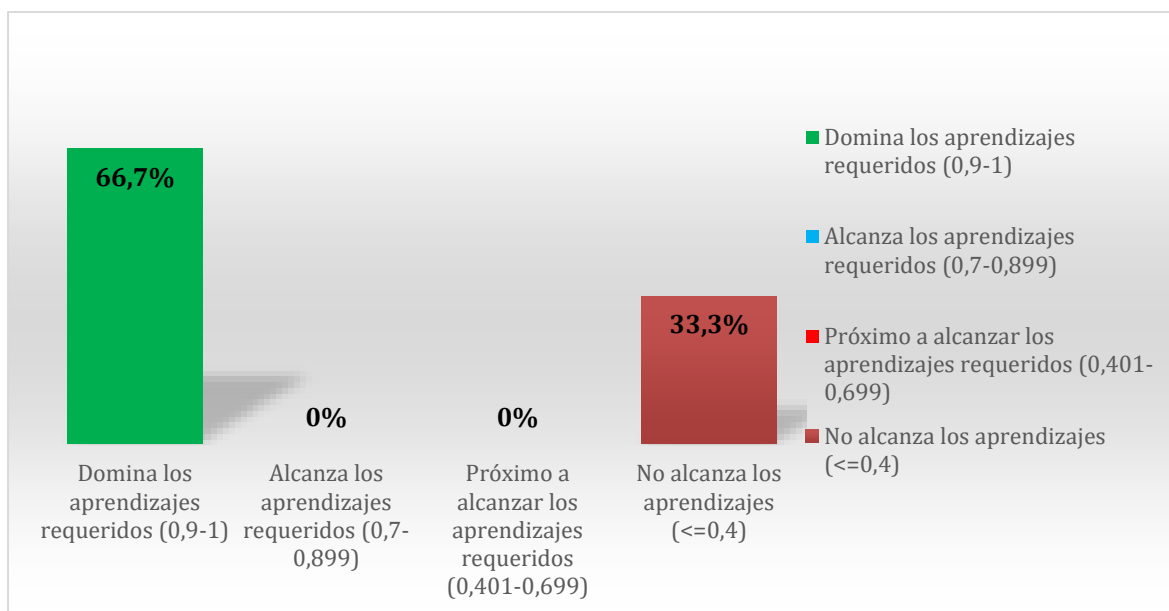
Tabla 10. Ejercicio de conteo estructural

| Indicadores | f | % |
|--|-----------|------------|
| Domina los aprendizajes requeridos (0,9-1) | 16 | 66,7 |
| Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899) | 0 | 0 |
| Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (0,401-0,699) | 0 | 0 |
| No alcanza los aprendizajes ($\leq 0,4$) | 8 | 33,3 |
| Total | 24 | 100 |

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Figura 9. Ejercicio de conteo estructural



Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Referente a los resultados evidenciados en la figura 9, se deduce que el 66,7% de los alumnos encuestados presentan un dominio de los aprendizajes requeridos en actividades de conteo estructural, mientras que el 33,3 % no alcanza los aprendizajes, por lo que los procesos los realizan de manera incompleta.

Ante lo cual, se alude que más de la mitad completo el ejercicio, mientras que algunos alumnos no entendían la información visualizada, por lo que se destaca la importancia de implementar estrategias enfocadas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, de manera que el niño aprende haciendo a cada ritmo, con la finalidad de que trabaje en su autoformación, acompañados de espacios dinámicos que lo motiven a ser un ente activo y a desarrollar nuevas competencias matemáticas.

Tabla 11. Ejercicio de comparación

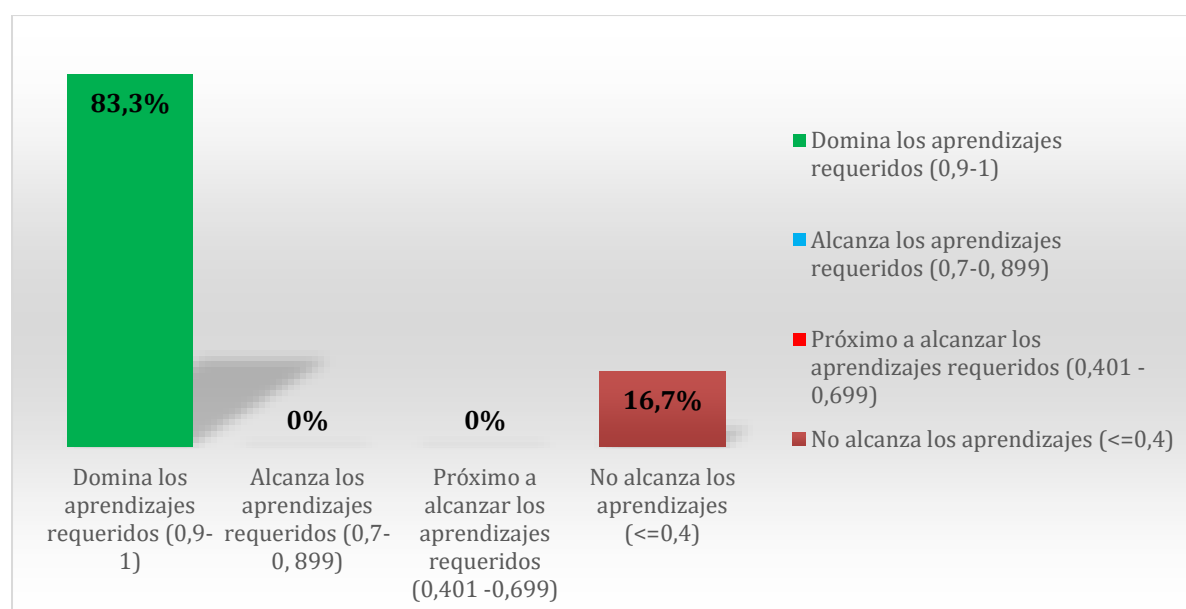
| Indicadores | f | % |
|---|----|------|
| Domina los aprendizajes requeridos (0,9-1) | 20 | 83,3 |
| Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899) | 0 | 0 |

| | | |
|--|-----------|------------|
| Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (0,401-0,699) | 0 | 0 |
| No alcanza los aprendizajes ($\leq 0,4$) | 4 | 16,7 |
| Total | 24 | 100 |

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Figura 10. Ejercicio de comparación



Nota: Resultados cuantitativos de aprendizaje.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Referente a la figura 10 se identifica que el 83,3% de los infantes sí dominan los aprendizajes requeridos en ejercicio de comparación, sin embargo, el 16,7% no alcanza los aprendizajes para reconocer si las figuras observadas son iguales.

Por tal razón, se considera que la mayoría de aprendizajes reconocen similitudes entre dos objetos, no obstante una minoría confunde las características entre dos figuras, por ende, se destaca la importancia de continuar reforzando las temáticas relacionadas con las figuras geométricas básicas, para que en un futuro reconozcan los demás cuerpos geométricos poliedros y redondos, y así desarrollen habilidades del pensamiento lógico matemático como: la comprensión para reconocer similitudes y diferencias.

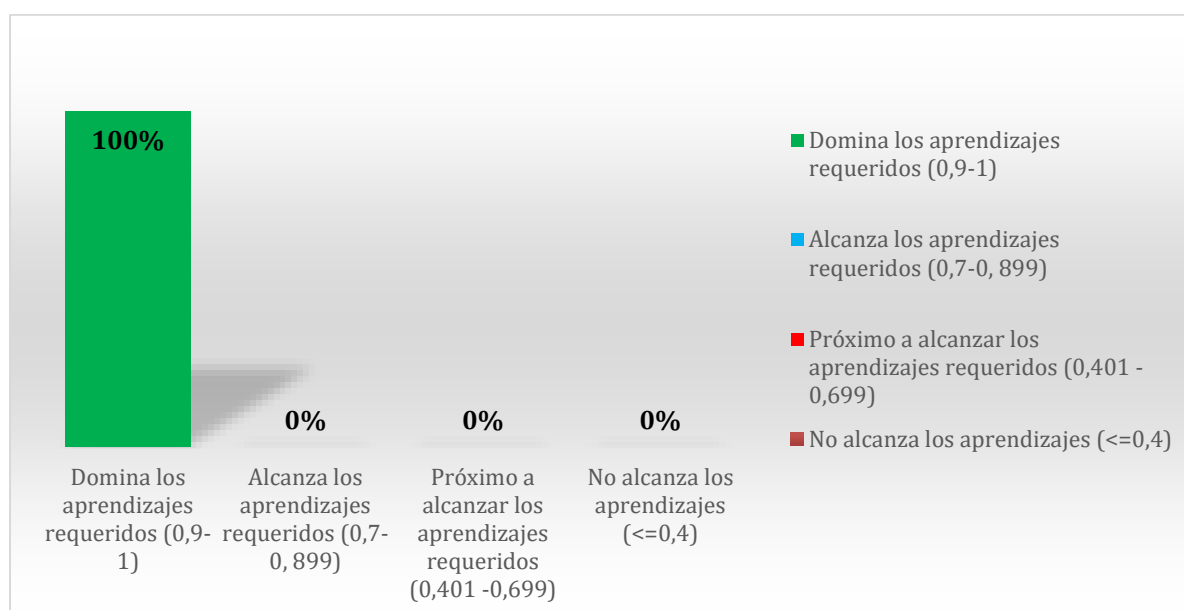
Tabla 12. Ejercicio de representación

| Indicadores | F | % |
|--|-----------|------------|
| Domina los aprendizajes requeridos (0,9-1) | 24 | 100 |
| Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899) | 0 | 0 |
| Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (0,401-0,699) | 0 | 0 |
| No alcanza los aprendizajes ($\leq 0,4$) | 0 | 0 |
| Total | 24 | 100 |

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Figura 11. Ejercicio de representación



Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Como muestra la figura 11, se puede manifestar que el 100% de los encuestados domina los aprendizajes en preguntas de representación de figuras, reconociendo las figuras que integran un dibujo a través de la observación y concentración.

Teniendo en cuenta la información obtenida, se alude que la identificación de figuras geométricas en pictogramas o gráficos, estimula el desarrollo de los principios lógicos como la

memoria y abstracción, para reforzar las bases, razonamiento y reflexión al seleccionar una respuesta.

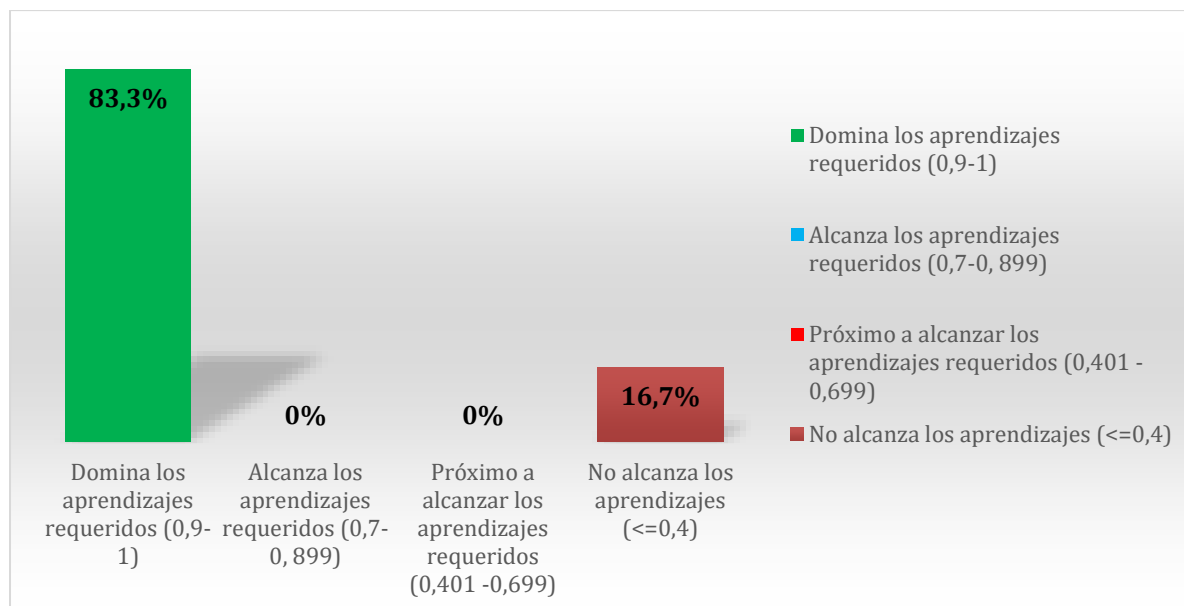
Tabla 13. Ejercicio de creatividad

| Indicadores | F | % |
|--|-----------|------------|
| Domina los aprendizajes requeridos (0,9-1) | 20 | 83,3 |
| Alcanza los aprendizajes requeridos (0,7-0,899) | 0 | 0 |
| Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (0,401-0,699) | 0 | 0 |
| No alcanza los aprendizajes ($\leq 0,4$) | 4 | 16,7 |
| Total | 24 | 100 |

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Figura 12. Ejercicio de creatividad



Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

De acuerdo a la información obtenida de la figura 12, se deduce que el 83,3% de los niños encuestados sí dominan los aprendizajes en planteamientos de creatividad de cuerpos

geométricos, mientras tanto el 16%, no alcanza los aprendizajes y presenta confusiones entre un cuadrado y romboide.

En conclusión, la mayoría de niños comprendió el problema de creatividad, no obstante algunos niños no lograron completar la pregunta, por lo que es importante que la docente continúe en el refuerzo de la identificación de cuerpos geométricos, para ayuda al niño a desarrollar su intuición y abstracción de reconocer las características y propiedades que integra una figura, de modo que se trabaja el pensamiento lógico matemático, el cual permite obtener mejores resultados sobresalientes dentro del área de matemática.

Tabla 14. Valor individual de cada estudiante del cuestionario post-evaluativo

| Participantes | Notas | DAR (9-10) | | AAR (7-8,99) | | PAR (4,01-6,99) | | NAAR (<=4) | |
|---------------|-------|------------|------|--------------|----|-----------------|---|------------|---|
| | | f | % | f | % | F | % | F | % |
| 1 | 8 | | | 1 | 10 | | | | |
| 2 | 9 | 1 | 7,14 | | | | | | |
| 3 | 9 | 1 | 7,14 | | | | | | |
| 4 | 9 | 1 | 7,14 | | | | | | |
| 5 | 7 | | | 1 | 10 | | | | |
| 6 | 8 | | | 1 | 10 | | | | |
| 7 | 8 | | | 1 | 10 | 1 | | | |
| 8 | 8 | | | 1 | 10 | 1 | | | |
| 9 | 7 | | | 1 | 10 | | | | |
| 10 | 8 | | | 1 | 10 | | | | |
| 11 | 9 | 1 | 7,14 | | | | | | |
| 12 | 9 | 1 | 7,14 | | | | | | |
| 13 | 10 | 1 | 7,14 | | | | | | |

| | | | | | |
|----|----|---|------|---|----|
| 14 | 10 | 1 | 7,14 | | |
| 15 | 10 | 1 | 7,14 | | |
| 16 | 10 | 1 | 7,14 | | |
| 17 | 10 | 1 | 7,14 | | |
| 18 | 9 | 1 | 7,14 | | |
| 19 | 8 | | | 1 | 10 |
| 20 | 9 | 1 | 7,14 | | |
| 21 | 9 | 1 | 7,14 | | |
| 22 | 8 | | | 1 | 10 |
| 23 | 8 | | | 1 | 10 |
| 24 | 9 | 1 | 7,14 | | |

| | | | | | | | | |
|--------------|----|-------|----|-----|---|-----|---|-----|
| TOTAL | 14 | 99,96 | 10 | 100 | 0 | 100 | 0 | 100 |
|--------------|----|-------|----|-----|---|-----|---|-----|

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario post-evaluativo.

Fuente: Cuestionario post-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

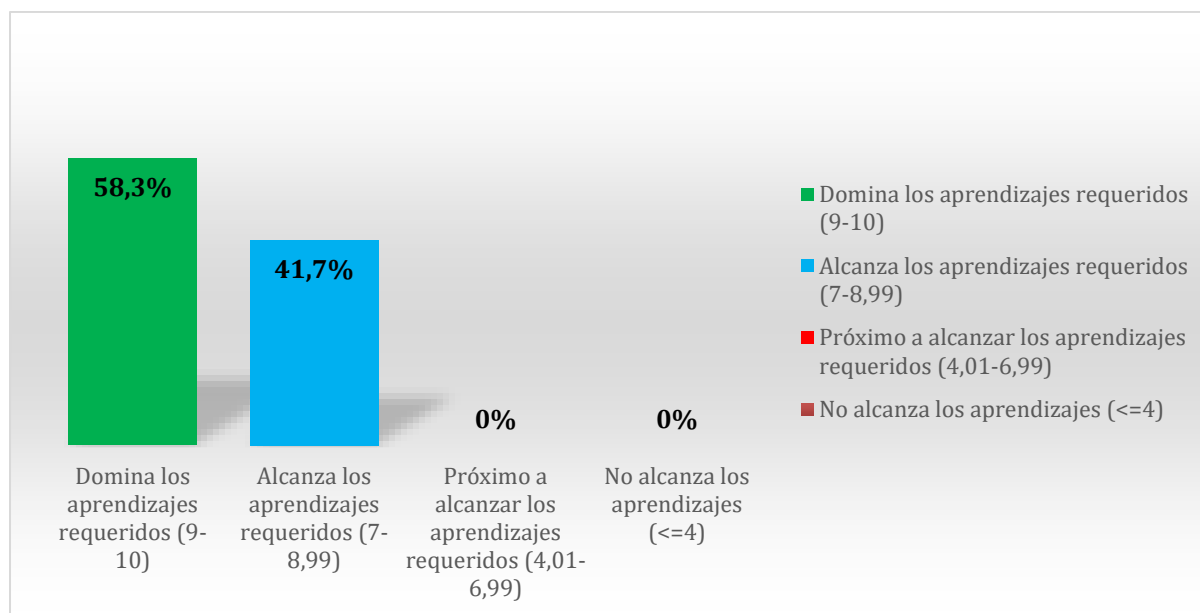
Tabla 15. Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario post-evaluativo

| Indicadores | F | % |
|--|-----------|------------|
| Domina los aprendizajes requeridos (9-10) | 14 | 58,3% |
| Alcanza los aprendizajes requeridos (7-8,99) | 10 | 41,7% |
| Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (4,01-6,99) | 0 | 0% |
| No alcanza los aprendizajes (<=4) | 0 | 0% |
| Total | 24 | 100 |

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario post-evaluativo.

Fuente: Cuestionario post-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Figura 13. Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario post-evaluativo



Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

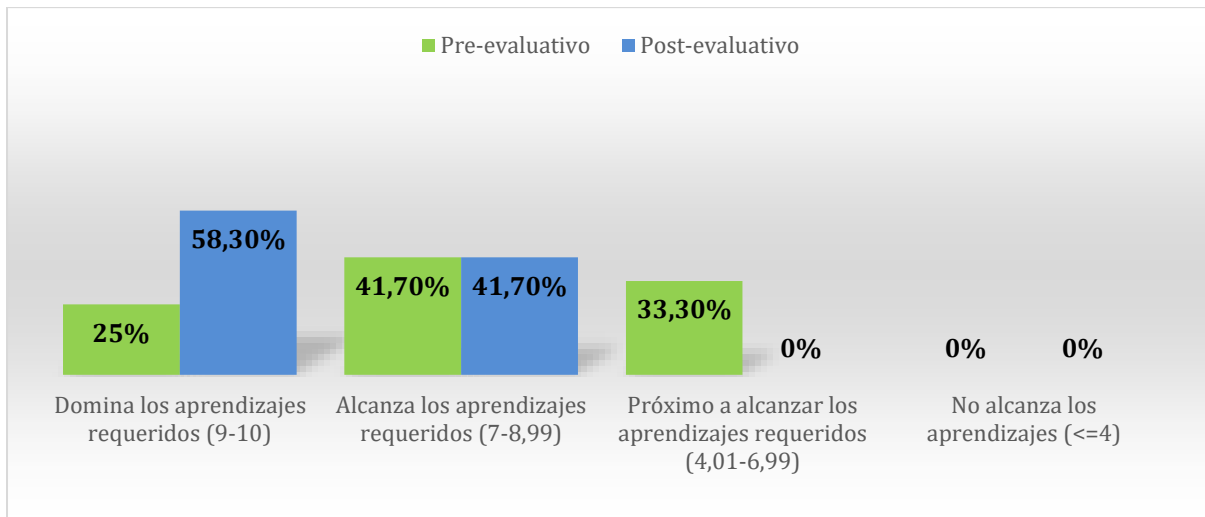
Tabla 16. Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario pre y post-evaluativo

| Indicadores | F1 | F2 | %1 | %2 |
|--|-----------|-----------|------------|-------------|
| Domina los aprendizajes requeridos (9-10) | 6 | 14 | 25% | 58,3% |
| Alcanza los aprendizajes requeridos (7-8,99) | 10 | 10 | 41,7% | 41,7% |
| Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (4,01-6,99) | 8 | 0 | 33,3% | 0% |
| No alcanza los aprendizajes (<=4) | 0 | 0 | 0% | 0% |
| Total | 24 | 24 | 100 | 100% |

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre y post-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre y post-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Figura 14. Valor general de las calificaciones individuales del cuestionario pre y post-evaluativo



Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre y post-evaluativo.

Fuente: Cuestionario pre y post-evaluativo aplicado a los estudiantes de tercer grado A.

Con base a los datos recopilados en el cuestionario pre y post-evaluativo con relación a la gráfica 13, se indican los siguientes resultados: en el primer indicador de domina los aprendizajes requeridos, se evidencia una varianza del 50% frente al 25%, con respecto al segundo indicador de alcanzar los aprendizajes se puede indicar que existe una varianza del 50% frente al 41,7%, además dentro del indicador de próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos se puede mencionar que si existió una varianza significativa.

Frente a ello, se puede deducir que luego de analizar la información obtenida en los instrumentos de recolección de datos aplicados en la básica elemental, gracias al pre test se identificaron las dificultades presentadas por los estudiantes en la resolución de ejercicios de suma y resta, secuencia, comprensión de conceptos, observación y abstracción, en donde los estudiantes no conocían el proceso para realizar los ejercicios, lo cual resultó preocupante, puesto que era un problema general entre ellos.

A partir de lo encontrado, se elaboró una propuesta basada en la metodología STEAM que incluyó el diseño y elaboración de actividades STEAM, que estimulan un pensamiento lógico, trabajando en el desarrollo de habilidades matemáticas, abordando temas diferentes de estudio, pero utilizando elementos propios del contexto y tomando en cuenta las edades a las que iba dirigido. Esto permitió captar fácilmente la atención de los estudiantes en los temas propuestos durante el desarrollo de la propuesta, que fue aplicada de manera presencial durante el periodo de 5 semanas.

De esta manera, tras la aplicación del taller, se ejecutó un post-cuestionario, en donde se evidenció el impacto en el aprendizaje de la resolución y ejecución de ejercicios basados en el pensamiento lógico matemático. El promedio general alcanzó a un 50%, lo que significa una mejora en el total de los estudiantes que dominan los aprendizajes y alcanzan los aprendizajes requeridos, y además se observó una reducción en los alumnos próximos a alcanzar los aprendizajes, ya que todos obtuvieron una nota igual y mayor a 7.

6.2.1 Análisis de las medidas de tendencia central de los resultados del cuestionario pre y post-evaluativo

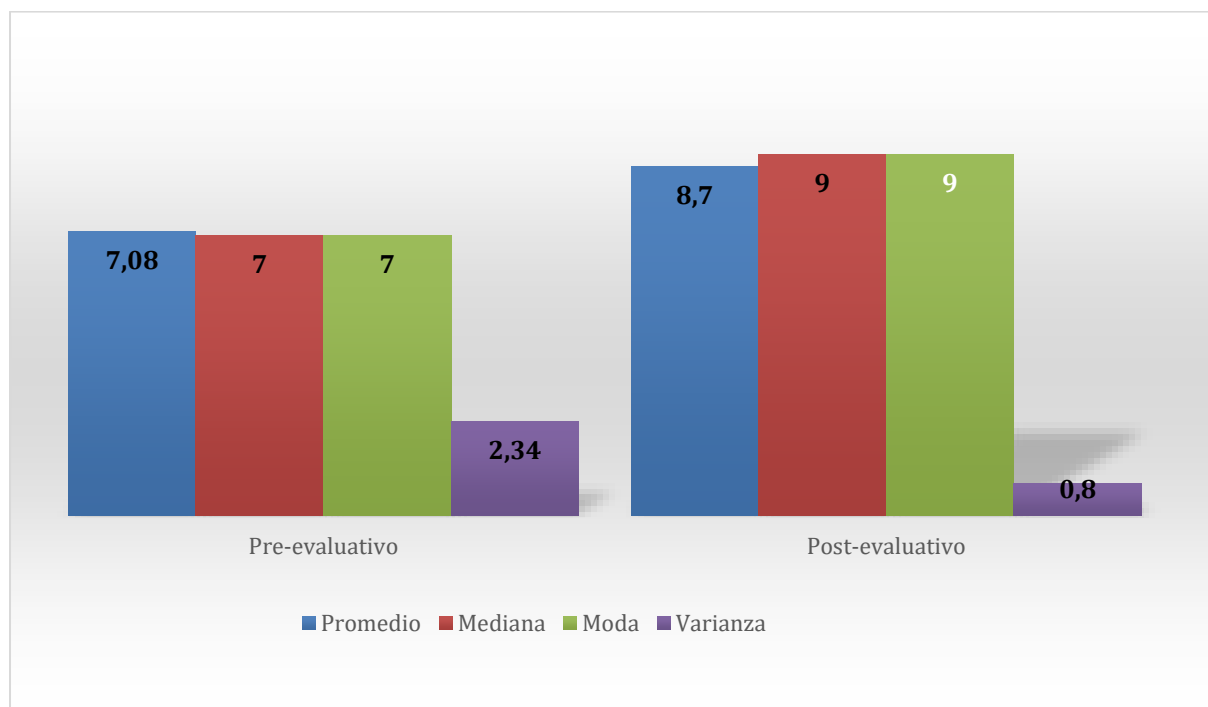
Tabla 17. Resultados del promedio, mediana, moda y varianza

| Cuestionarios | Promedio | Mediana | Moda | Varianza |
|-----------------|----------|---------|------|----------|
| Pre-evaluativo | 7,08 | 7 | 7 | 2,34 |
| Post-evaluativo | 8,7 | 9 | 9 | 0,8 |

Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre y post-evaluativo.

Fuente: Cuestionarios pre y post-evaluativo aplicados a los estudiantes de tercero “A”

Figura 15. Resultados del promedio, mediana, moda y varianza



Nota: Resultados cuantitativos del cuestionario pre y post-evaluativo.

Fuente: Cuestionarios pre y post-evaluativo aplicados a los estudiantes de tercero “A”

Tras la aplicación de las medidas de tendencia central en los cuestionarios pre y post evaluativo, se concluye que en el indicador de promedio, hay un aumento del 7,08 al 8,7, lo que significa que los alumnos han obtenido mejores resultados en el post, en la mediana igual un aumento del 7 al 9, representando una mayor comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes, ya que resolvían el cuestionario con más facilidad, igualmente en la moda se registra un aumento del 7 al 9, lo que indica que los niños han resuelto los cuestionarios eficientemente, y en la varianza en el pre-evaluativo se observa una mayor dispersión de los datos, debido a que existía diferencias entre las calificaciones obtenidas, mientras que el post-evaluativo una menor dispersión, ya que las notas eran en su mayoría son mayor o igual a 7.

7. Discusión

La metodología STEAM es una estrategia enriquecedora que ayuda al desarrollo del pensamiento lógico matemático en los niños, brindando significativos beneficios para potenciar competencias científicas donde las matemáticas representa el lenguaje de la ciencia, el arte como la expresión, la ingeniería como la manera para construir los proyectos y la tecnología como la forma de aprender jugando, por ello en este trabajo investigativo se planteó el siguiente objetivo general: Determinar la incidencia de la metodología STEAM en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático en el tercer grado de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros, periodo lectivo 2022 – 2023, este objetivo estuvo integrado por tres objetivos específicos que se discuten a continuación.

En relación con el primer objetivo específico, que estuvo orientado a: Diagnosticar el pensamiento lógico matemático en el tercer grado de Educación General Básica, para el cumplimiento del mismo se aplicó una ficha de observación, una entrevista docente y un cuestionario pre-evaluativo a los estudiantes, cuyos resultados reflejaron:

De acuerdo a la ficha de observación, se identificó un bajo rendimiento en actividades de metacognición, confusión en la comprensión de nociones básicas, distracción para atender y limitación por parte del discente por aprender, así mismo esta información se complementa con los datos recopilados de la entrevista aplicada a docente en la pregunta 3, que consistió en mencionar qué dificultades tienen sus estudiantes para desarrollar el pensamiento lógico matemático, en la cual se describieron los problemas de atención, diferencias individuales y ausencia de nociones básicas, corroborando la información con los datos de la ficha de observación.

Tales resultados, de igual manera, se sustentó con la información que se obtuvo en el cuestionario pre-evaluativo de la tabla 2, en donde se evidencia que un 25% de los estudiantes presentan un dominio de los aprendizajes, mientras que el 41,7% alcanzan los aprendizajes requeridos, y el restante del 33,3% se encuentra próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos, lo que muestra que los alumnos tenían problemas con relación a su desarrollo del pensamiento lógico matemático, debido a que obtuvieron calificaciones menores a 7, presentando dificultades para resolver el cuestionario.

Referente a ello, Fernández (2008), explica que:

El pensamiento lógico matemático se enmarca en el aspecto sensomotor y se desarrolla mediante los sentidos, en donde va acompañada de operaciones concretas y formales, relacionadas con la manipulación de objetos. En resumen, la multitud de experiencias que la niña/niño realiza consciente de su percepción sensorial o simple consigo mismo, en relación con los demás y con los objetos del mundo circundante, transfieren a su mente unos hechos, conceptos u operaciones sobre los que perciben, en consecuencia, elabora una serie de aprendizajes que le ayudan a interactuar con el medio, de manera que desarrolla habilidades para encontrar una solución lógica a sus problemas.

Frente a ello, se puede aludir que el pensamiento lógico matemático es un componente fundamental del ser humano, el cual debe ser trabajado desde las edades tempranas, con la finalidad de que el niño aprenda a pensar y reflexionar acerca de cómo dar solución a los problemas de la vida real, ya que la matemática se la emplea en todo ámbito de la sociedad, por lo que las habilidades y competencias cognitivas requieren de un proceso de sistematización y consolidación de acciones, para que el infante adquiera un dominio de las mismas.

En este contexto, Celi et al., (2021), enuncia que la importancia de este pensamiento consiste:

En la posibilidad de generar habilidades para el desarrollo de la inteligencia matemática y también para el empleo del razonamiento lógico, beneficiando a los niños y preparándose para entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica. Además, con naturalidad pone a flote capacidades para el cálculo, cuantificaciones, proposiciones e hipótesis. (p. 834)

De esta manera, se deduce que los niños del tercer grado presentan un bajo rendimiento en relación con su pensamiento lógico matemático, ya que en los resultados obtenidos se identificó que el 41,7% alcanzan los aprendizajes requeridos, y el 33,3% no alcanza los aprendizajes, lo que comprende más de la mitad de los estudiantes que obtuvieron una calificación menor a 8, pero mayor a 4, por lo que es fundamental trabajar con diversidad de estrategias para su estimulación, despertando su creatividad y lógica para anticiparse y pensar situaciones y objetos que no tenemos delante.

En relación al segundo objetivo, que consistió en: Planificar una propuesta de mejoramiento, aplicando la metodología STEAM para fortalecer el pensamiento lógico matemático en el tercer grado de Educación General Básica, para llevar a cabo este objetivo se

aplicó una entrevista a la docente, un cuestionario pre-evaluativo a los estudiantes, y se diseñó actividades STEAM, a continuación, se describen los resultados:

De la información obtenida del cuestionario pre-evaluativo de la gráfica 5 del ejercicio de seriación, gráfica 6 del ejercicio de conteo resultante, gráfica 7 del ejercicio de abstracción y gráfica 8 del ejercicio del conteo estructural, se identificó que los niños presentan dificultades para resolver problemas complejos que impliquen operaciones básicas de suma y resta, no comprenden los conceptos y procedimientos a seguir, por ende, la respuesta no es acorde a lo que se requiere en el problema. Además, en las demás gráficas de sistematización, representación, comparación y demostración matemática, se observó que aún se debería trabajar en refuerzos constantes, mediante metodologías activas que inciten al niño a participar en la construcción de sus aprendizajes.

Asimismo, de acuerdo a la información obtenida en la entrevista aplicada a la docente, en la pregunta 5 acerca de qué estrategias didácticas considera que ayudarían al desarrollo del pensamiento lógico matemático y pregunta 7 con énfasis a que si cree que la metodología STEAM es una estrategia eficaz para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, se pudo analizar que la docente considera que algunas de las estrategias que ayudarían en el desarrollo del pensamiento lógico matemático son: la manipulación del material, actividades de juego y retos, por ello menciona que la metodología STEAM sabiendo aplicarla correctamente, por supuesto que sí ayudaría a estimular habilidades matemáticas, para que los niños puedan razonar y comprender mejor los problemas matemáticos de manera independiente.

En este sentido, Hillyard (2020), expresa que la metodología STEAM es:

Un modelo pedagógico, que, en lugar de enseñarlas como asignaturas separadas, STEAM entrelaza cinco áreas en las clases de lenguaje. Este enfoque pretende despertar la curiosidad, el interés y el asombro a través de la exploración, el descubrimiento y el aprendizaje práctico. Se basa en el concepto de que no basta con saber ciencias o matemáticas, ni otra asignatura, sino que debe haber un cambio hacia aplicar la ciencia o las matemáticas de forma significativa. De esta manera, STEAM sitúa la investigación, la creatividad y la colaboración en el centro del aprendizaje. (p. 3)

Con base a ello a los resultados del cuestionario pre-evaluativo de los estudiantes y entrevista docente, se elaboró una propuesta con actividades STEAM, enmarcadas en reforzar los contenidos ya estudiados de manera didáctica, en donde el estudiante aprenda haciendo y

reflexionando los procesos matemáticos, para comprender conceptos y establecer relaciones entre lo que ya conocen y lo nuevo por asimilar.

Como complemento así también, Urgiles et al., (2022), señalan que la metodología STEM/STEAM promueve:

Una participación activa, responsable y comprometida de los estudiantes, por medio del aprendizaje que se basa en problemas y trabajo colaborativo, para desarrollar proyectos vinculados con sus comunidades, permitiendo que se desarrolle la interacción y construcción de conocimiento con personas de diversas disciplinas. (p. 121)

Con referencia a los resultados de la entrevista, del cuestionario pre-evaluativo y del autor descrito, se puede mencionar que la propuesta de la metodología STEAM propone una nueva manera de enseñar, en la cual involucra procesos creativos y diversos métodos para indagar e investigar, enseñando habilidades relevantes y demandadas, que ayudan a estimular el pensamiento lógico matemático, de manera que el estudiante pueda convertirse en innovador, no solo para el futuro propio de él, sino también para el futuro del país.

Por último, **en relación con el tercer objetivo:** Evaluar la incidencia de la metodología STEAM el pensamiento lógico matemático en el tercer grado de Educación General Básica, para el cumplimiento del mismo se realizó una propuesta didáctica que se aplicó y evaluó para analizar si la metodología STEAM contribuyó al fortalecimiento del pensamiento lógico matemático.

Según López (2019), para el STEAM pueda implementarse con éxito en una institución educativa y que genere un impacto significativo y positivos en los alumnos y docente, debe visualizarse:

Como un proceso, que involucre a toda la institución educativa, además de la comunidad y a la familia, para generar empatía y sinergia entre todos los actores y se visualice a la institución educativa como un ente integrador, formador y promotor de proyectos, no solo académicos, sino además artísticos y de emprendimiento por mencionar algunos, para convertir a las instituciones educativas en entes, que no solo reciben a estudiantes en un horario determinado, transmiten contenidos, sino que sean lugares que impacten en forma positiva, creando un vínculo con la comunidad. (p. 5)

De esta manera, una vez que se aplicó la propuesta educativa se procedió a evaluar y analizar los resultados obtenidos, en cuáles se aprecian los siguientes resultados, en el primer

indicador de domina los aprendizajes requeridos se evidencia una varianza del 50% frente al 25%, con respecto a la segunda variable de alcanzar los aprendizajes se puede indicar que existe una varianza del 50% frente al 41,7%, además dentro de la variable de próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos se puede mencionar que si existió una varianza significativa.

Cabe aludir que la propuesta educativa se ejecutó durante 6 semanas, en donde se obtuvieron resultados positivos en el cuestionario post-evaluativo en comparación con el pre-evaluativo, de los cuales los estudiantes obtuvieron una calificación mayor a 7 y se evidenció un mayor involucramiento y entusiasmo por conocer cómo se trabajaría las demás temáticas.

Así también, Camacho (2020), expresa que:

El enfoque STEAM busca facilitar la conexión de los procesos de pensamiento lógico y creatividad en los estudiantes, y ayudar, a superar la supuesta dicotomía entre el pensamiento lógico y la creatividad, además posee un enfoque de enseñanza multidisciplinar, en la cual, el estudiante aprenderá los conocimientos de una forma integrada, conectando conceptos de diferentes disciplinas, para lograr en el estudiante un conocimiento más abarcador y de mayor alcance, dentro de los límites de cada temática, en comparación con el modo habitual en que se realiza, esto les permitiría construir conexiones entre conceptos de distintas disciplinas. (p. 108)

De acuerdo a la información, se deduce que tras la aplicación del cuestionario post-evaluativo se evidenció un fortalecimiento en las habilidades matemáticas de los niños, como observación, abstracción, comprensión de conceptos y demostración matemática, ya que educar a los estudiantes en materias STEM de manera correcta, no se les enseña la materia en sí, sino que se les enseña cómo aprender, cómo hacer preguntas, cómo experimentar y cómo crear, preparando a los niños para toda la vida. No obstante, es importante aludir que la implementación de la metodología STEAM requiere de un trabajo constante, permanente y planificado para obtener buenos resultados.

8. Conclusiones

- Se evidenció que en el tercer grado de la escuela de Educación Básica José Ingenieros, el 41,7% de los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos, y el 33,3% no alcanza los aprendizajes, lo que comprende que más de la mitad de los estudiantes tienen confusiones para realizar ejercicios de seriación, conteo estructural abstracción y demostración matemática, aspectos que deben trabajarse de manera constante, ya que el pensamiento lógico matemático no se transmite ni se memoriza, más bien se entrena y trabaja la mente para que el niño pueda emplearlo en la vida cotidiana.
- Se diseñó una propuesta de mejoramiento sobre la metodología STEAM para fortalecer el pensamiento lógico matemático denominada “Juego y aprendo números”, la misma que fue aplicada durante 5 semanas e integra diferentes actividades innovadoras, en las cuales se involucró una participación activa del educando, abarcando aspectos de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas. De tal modo, se contribuyó al desarrollo de capacidades cognitivas y lógicas, donde los niños se convirtieron en inventores y reflexivos, brindando soluciones lógicas y entendibles frente a las diversas situaciones de la vida real.
- Se aplicó la propuesta de la metodología STEAM, la cual contribuyó significativamente en el pensamiento lógico matemático de los alumnos, ya que se evidenció una mejor resolución en el cuestionario de manera oportuna y eficiente, en consecuencia se identificó un aumento del 58,3% en el dominio de los aprendizajes frente al 25% y en el promedio total se observó un mejoramiento del 7,08 al 8,7. De tal modo, los estudiantes lograron obtener aprendizajes significativos mediante la manipulación y experimentación con material concreto, aprovechando los espacios educativos.

9. Recomendaciones

- Se recomienda a la docente utilizar diversas metodologías lúdicas e innovadoras para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, las cuales involucran la construcción de situaciones cotidianas en donde el niño se exprese y establezca soluciones a través de la manipulación de objetos, ya que el contacto con su entorno, le permitirá relacionarlo con el pensamiento matemático hasta transformarlo en un pensamiento abstracto y lógico.
- Se recomienda a la docente aplicar la propuesta denominada “Juego y aprendo números” acerca de la metodología STEAM para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, desde el comienzo de las jornadas educativas, para ayudar a los niños a experimentar ensayo y error, tomando riesgos para pensar fuera de lo lineal, y así aplicar lo que aprenden en la resolución de problemas de forma creativa.
- Se recomienda a la docente optar por nuevas metodologías y programas educativos, para adoptar un enfoque multidimensional en el uso de innovadoras estrategias, en la cual el niño aprenda a ser creativo y reflexivo en la toma de decisiones, no solo en el área de matemáticas, sino también en las distintas asignaturas de estudio, para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje en espacios más participativos, en el cual los alumnos puedan explorar experiencias de aprendizaje.

10. Bibliografía

- Abero, L., Berardi, L., Capocasale, A., García, S., & Rojas, R. (2015). *Investigación educativa*. CONTEXTO S.R.L.
- Álava, K., & Cárdenas, M. (2022). Estrategia Metodológica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de bachillerato. *Revista Cognosis*, 7, 15-30. Obtenido de <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/5306/5470>
- Asinc, E., & Alvarado, S. (2019). STEAM como enfoque interdisciplinario e inclusivo para desarrollar las potencialidades y competencias actuales. *Identidad Bolivariana*, 1-12. Obtenido de <https://identidadbolivariana.itb.edu.ec/index.php/identidadbolivariana/article/view/59/43>
- Bailón, A., Martínez, J., Berral, B., & Navas, M. (2023). Análisis de la metodología STEM en el aula de educación infantil. Una revisión sistemática. Hachetetepe. *Revista científica De Educación Y Comunicación*(26), 1-16. Obtenido de <https://revistas.uca.es/index.php/hachetetepe/article/view/9859>
- Balsells, R. (2020). Metodología STEAM: la construcción de una ciudad con material reutilizado como escenario de Stop Motion. Universidad Nacional de Valladolid. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/41306/TFG-B.%201492.pdf;jsessionid=534C02588577A03B0D0EB0AD4BCB034A?sequence=1>
- Balsells, R. (2020). Metodología STEAM: la construcción de una ciudad con material reutilizado como escenario de Stop Motion. Universidad de Valladolid. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/41306>
- Barragán, V. (2018). Guía didáctica para el desarrollo de la lógica matemática en estudiantes de 6 a 8 años de edad en la Unidad Educativa Ángel Villares. Universidad Tecnológica Indoamérica. Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/900/1/Proyecto%20de%20Investigaci%C3%B3n%20L%C3%B3gica%20Matem%C3%A1tica%20Ver%C3%B3nica%20Barragan.pdf>
- Camacho, A. (2020). *Una nueva mirada en la mediación pedagógica al encuentro con el sentido del aprendizaje en los procesos educativos*. Universidad Nacional Costa Rica. Obtenido de <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/17745>
- Cayetano, B. (2021). La inteligencia en el pensamiento lógico matemático de los niños de 5 años de la IEI N° 086 “Divino Niño Jesús”-Huacho, durante el año escolar 2019.

- Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Obtenido de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/5049/CAYETANO%20CALDER%c3%93N%20BRENDA%20CAROLINA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Celi, S., Sánchez, V., Quilca, M., & Paladines, M. (2021). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación (Horizontes)*, 5(19), 826-842. Obtenido de <http://www.scielo.org.bo/pdf/hrce/v5n19/2616-7964-hrce-5-19-826.pdf>
- Cerda, G., Pérez, C., Ortega, R., Lleujo, M., & Sanhueza, L. (2011). Fortalecimiento de competencias matemáticas tempranas en preescolares, un estudio chileno. *Psychology, Society, & Education*, 3(1), 23-39. Obtenido de <https://ojs.ual.es/ojs/index.php/psy/article/view/550/527>
- Díaz, A. (2001). Pensamiento Computacional y Metodología Steam Como Estrategia Didáctica Para la Motivación y Elaboración de los Proyectos de Vida de los Estudiantes de la Sede Colegio, de la Institución Educativa Departamental la Victoria. UNIVERSIDAD DE SANTANDER UDES. Obtenido de <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/08c2301f-1127-4834-848c-6e6e06a5c9c2/content>
- Fernández, J. (2008). Desarrollo del pensamiento matemático: el concepto de número y otros conceptos. *Grupo Mayéutica-Educación*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=600939>
- Fernández, J. (2017). Estrategias educativas para generar movimientos educativos juveniles entorno a las competencias STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas). *VirtualEduca*, 1(1), 1-10. Obtenido de <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/5014.pdf>
- Gómez, L., & Villegas, M. (2007). Laboratorio de matemática recreativa para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. *Entre Ciencia e Ingeniería*(2), 127-144. Obtenido de <https://ampasalesianos.wordpress.com/2017/03/15/la-importancia-del-pensamiento-logico-matematico/>
- Hernández, F., & Fonseca, L. (2019). *Gestión curricular y desarrollo de competencias en estudiantes y docentes: apuesta por la calidad universitaria*. Ediciones USTA. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=egv5DwAAQBAJ&pg=PT21&dq=enfoque+mixto&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwimubzunt8AhXWmIQIHS9hAvY4ChDoAXoECAcQAq#v=onepage&q=enfoque%20mixto&f=false>


- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hillyard, S. (2020). *A Pocket Guide to STEAM A practical introduction to STEAM in your classroom*. PEARSON. Obtenido de <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/english/SupportingDocs/1233547%20-%20Experiences%20STEAM%20-%20Pocket%20Guide%20To%20STEAM.pdf>
- 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*(21), 31-55. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441849209001.pdf>
- Juvera, J., & Lopez, S. (2021). Steam en la infancia y la brecha de género: una propuesta para la educación no formal. *REVISIÓN EDU. International Education and Learning Review/Revista Internacional de Educación y Aprendizaje.*, 9(1), 9–25. Obtenido de <https://journals.eagora.org/revEDU/article/view/2712>
- Llumiquinga, S., Macías, A., & Guzmán, M. (2021). Desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de cinco años, a través de un programa educativo interactivo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 159-168. Obtenido de <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/481/496>
- López, M. (2019). Implementación y articulación del STEAM como proyecto institucional. *Latin American Journal of Science Education*, 1-8. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Marco-Lopez-Gamboa/publication/333878831_Implementacion_y_articulacion_del_STEAM_como_proyecto_institucional/links/5d0a569f458515ea1a714436/Implementacion-y-articulacion-del-STEAM-como-proyecto-institucional.pdf
- Mancipe, J. (2022). Aproximación a los conceptos de arte, tecnología y su integración en STEAM. *Praxis Pedagógica*, 22(33), 170–201.
- Martínez, D. (2021). Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático En Niños y Niñas años través De La Lúdica. Fundación Universitaria Los Libertadores. Obtenido de https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/4606/Martinez_Diana_2021.pdf?sequence=1
- Medina, M. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didáctica y Educación*, 9(1). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>

- Ministerio de Educación Colombia. (2020). *STEAM educación expandida para la vida*. Ministerio de Educación Colombia. Obtenido de https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-08/Documento%20Visio%CC%81n%20STEM%2B.pdf
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). *Guía de apoyo para los docentes en la implementación de metodología STEM - STEAM*. Ministerio de Educación del Ecuador. Obtenido de <https://recursos2.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2022/04/Guia-de-proyectos-STEM-STEAM.pdf>
- Ovalle, S. (2018). Desarrollo del pensamiento lógico en el nivel preprimaria sistematización de practica preprofesional. UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR. Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/05/84/Ovalle-Sabdi.pdf>
- Pachón, L., Parada, R., & Chaparro, A. (2016). El razonamiento como eje transversal en la construcción del pensamiento lógico. *Praxis & Saber*, 7(14), 219-243. Obtenido de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/5224/4296
- Pineda, D. (2022). Enfoque STEAM: Retos y oportunidades para los docentes. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(1), 229-244. Obtenido de <https://editic.net/ripie/index.php/ripie/article/view/115>
- Quintanal, J., Altés, J., Amodia, J., Mudarra, J., Rodríguez, P., & Sánchez, J. (2018). *El síndrome de DOWN en la familia y escuela*. EDITORIAL SANZ Y TORRES S.L. Obtenido de https://www.google.com.ec/books/edition/El_s%C3%ADndrome_de_DOWN/m_hmDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
- Quintero, L. (2019). Educación STEM/STEAM como pretexto para la innovación en comunidades de aprendizaje: ¿Cómo puede promoverse una cultura de innovación en una comunidad de aprendizaje? En *In Educación STEM/STEAM:: Apuestas hacia la formación, impacto y proyección de seres críticos* (págs. 56-84). Fondo Editorial Universitario Servando Garcés. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8093329>
- Remache, F., Solórzano, O., Echevarría, F., & Rivera, E. (2017). Uso del material didáctico concreto para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en las prácticas preprofesionales de educación primaria, UNHEVAL 2016. *Investigación Valdizana*, 11(2), 69-78. Obtenido de <https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/riv/article/view/109/107>


- Reyes, P. (2017). El desarrollo de habilidades lógico matemáticas en la educación. *Polo del conocimiento*, 2(4), 198-209. Obtenido de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/259/pdf>
- Rivera, E., & Torres, V. (2018). Videojuegos y habilidades del pensamiento. *Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 1-22. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v8n16/2007-7467-ride-8-16-00267.pdf>
- Rocca, M. (2020). Experiencias Lúdicas en el Desarrollo del Pensamiento Lógico. *Revista Científica*, 6(19), 208-227. Obtenido de http://indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/577/1259
- Salinas, P., & Cárdenas, M. (2009). *Métodos de investigación social*. Editorial CIESPAL.
- Sánchez, E. (2019). La educación STEAM y la cultura «maker». *Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*(379), 45-51. Obtenido de <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/11742/10977>
- Santillán, J., Cadena, V., & Cadena, M. (2019). Educación Steam: entrada a la sociedad del conocimiento. *Ciencia Digital*, 3(3.4), 212-227. Obtenido de <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/847>
- Urgiles, B., Tixi, K., & Allauca, M. (2022). Metodología Steam em Ambientes Académicos. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 113-125. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383491>
- Vizcarra, Y. (2022). Enfoque STEAM: Aprendizaje mediante la interdisciplinariedad. *Revista Renovación*(10), 45-51. Obtenido de [//www.researchgate.net/profile/Luis-Osorio-Munoz/publication/363284380_Revista_Renovacion_Nro_10_ISSN_2955-845X/links/6320d92b071ea12e362ecd19/Revista-Renovacion-Nro-10-ISSN-2955-845X.pdf#page=45](http://www.researchgate.net/profile/Luis-Osorio-Munoz/publication/363284380_Revista_Renovacion_Nro_10_ISSN_2955-845X/links/6320d92b071ea12e362ecd19/Revista-Renovacion-Nro-10-ISSN-2955-845X.pdf#page=45)
- Watson, A., & Watson, G. (2013). Transitioning STEM to STEAM: Reformation of engineering education. *Journal for Quality and Participation*, 36(3), 1-5. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35120086/TransitioningSTEMToSTEAM_Watson_-_JQP_-_October_2013-libre-libre.pdf?1413268337=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTransitioning_STEM_to_STEAM_Reformation.pdf&Expires=1685832600&Signature=g94bt

11. Anexos

Anexo 1. Oficio de apertura a la institución educativa



unl Universidad Nacional de Loja



EDUCACIÓN BÁSICA Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Of. N° 014-CEB-FEAC-UNL-2023

Loja, 27 de Enero de 2023

Dra.
Paulina Soledad Patiño Maldonado
**DIRECTORA DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA
"JOSÉ INGENIEROS".**
Ciudad.-

De mi consideración:

A través del presente me es grato dirigirme a su autoridad respetuosamente para expresarle un afectuoso saludo y augurarle grandes logros en la misión a usted encomendada, aprovecho la ocasión para exponer lo siguiente:

Los estudiantes de la carrera de Educación Básica que cursan el ciclo VII en la Universidad Nacional de Loja, como parte de su proceso formativo se encuentran realizando un proceso de diagnóstico como insumo para el diseño y elaboración del Proyecto de Investigación de Integración Curricular, con este precedente acudo ante usted con la finalidad de solicitar se digne conceder la apertura o las facilidades necesarias para que la señorita Claudia Brigitte Maza Vicente, portadora de la CI: 1150358305, estudiante de la carrera de Educación Básica pueda cumplir con dicha actividad.

Seguro de su atención, reitero a usted mis testimonios de estima personal y respeto.


Atentamente,



MARCEL POLIVIO
CARTUCHE ANDRADE

Mgtr. Manuel Polivio Cartuche Andrade.
**ENCARGADO DE LA GESTIÓN ACADÉMICA
DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA**

AUTORIZADO
Fecha: 30-01-2023



DIRECCIÓN
"Los Pílas"
LOJA - ECUADOR

Educamos para Transformar

Anexo 2. Informe de estructura, coherencia y pertinencia del Trabajo de Integración Curricular



Loja, 19 de Abril de 2023

Doctora
Cecilia del Carmen Costa Samaniego
**DIRECTORA DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**
En su despacho.-

De mi consideración:

En atención al Memorado No. 053-CEB-FEAC-UNL, de fecha 10 de abril del año en curso en el mismo que se solicita que al amparo de lo que determina el Art. 225 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, se digne emitir el informe estructura, coherencia y pertinencia del Proyecto de Investigación de Integración Curricular titulado: La metodología STEAM y el pensamiento lógico matemático en el tercer grado de la Escuela de Educación Básica "José Ingenieros" de la autoría de la señorita **Claudia Brigitte Maza Vicente**, portadora de la C. I. N° 1150358305, estudiante de la Carrera de Educación Básica, previo a optar por el Título de Licenciada en Ciencias de la Educación Básica, indico lo siguiente:

STEAM: metodología innovadora para desarrollar el pensamiento lógico matemático en el tercer grado de Educación General Básica.

- El **Título** es claro y preciso, guarda estrecha relación con el tema a investigar, refleja el propósito de la propuesta, resume la idea principal del proyecto e identifica las variables, por lo tanto, es pertinente realizarlo, además, se ajusta a las líneas de investigación previstas en la Carrera de Educación Básica y por ende de la Universidad Nacional de Loja.
- El **problema de investigación** expone de manera clara, integral, articulada y sin ambigüedades la situación problemática, enfatizando la situación las variables contenidas en el tema, su redacción tiene coherencia con la realidad nacional, provincial y local e institucional.
- La **justificación** resalta la importancia de la investigación, expone la necesidad de ejecutarla, indica el aporte al avance de conocimientos, cómo apoyará a la solución de

Educamos para **Transformar**



UNL

Universidad
Nacional
de Loja



Facultad
de la Educación,
el Arte y la Comunicación

problemas, demuestra para qué y quiénes se investigará, su redacción está planteada detalladamente desde el punto de vista académico, social y económico.

- El **objetivo general** demuestra una relación clara y coherente con la pregunta central de la investigación y evidencia los logros que pretende alcanzar con la ejecución del proyecto de investigación.
- Los **objetivos específicos** definen los logros parciales del proceso de investigación de manera secuencial que permitirán la operatividad del objetivo general.
- El **marco teórico** sistematiza conocimientos científicos referidas a las dos variables, contiene temas de actualidad que se vinculan directamente con el objeto de investigación; la información bibliográfica usada está respaldada por sus respectivas citas que dan soporte a la redacción de este acápite.
- La **metodología** refiere el cómo, dónde y con qué se va a desarrollar la investigación, además, describe la utilización de métodos, técnicas, instrumentos y procedimientos en el desarrollo del proyecto.
- El **cronograma** planteado es claro, los tiempos de ejecución se ajustan a los plazos determinados en la normativa vigente de la Universidad Nacional de Loja.
- El **presupuesto y el financiamiento** están coherentemente estimados, detallando los gastos que implican cada una de las acciones o actividades del proyecto, así como los materiales que serán empleados.
- La **bibliografía** evidencia las referencias bibliográficas o el listado de las fuentes consultadas y fundamentan académicamente el trabajo de investigación.
- En tal virtud y de conformidad con lo establecido en los artículos 216, 221, 223, 224, 225 y 226 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja me permito extender el **INFORME DE ESTRUCTURA, COHERENCIA Y PERTINENCIA** del presente Proyecto de Investigación de Integración Curricular y auguro los mejores éxitos en su proceso de ejecución.

Atentamente,



MANUEL POLIVIO
CARTUCHE ANDRADE

Mgtr. Manuel Polivio Cartuche Andrade.

DOCENTE DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Educamos para **Transformar**

Anexo 3. Oficio designación de director del Trabajo de Integración Curricular



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE LA EDUCACION, EL ARTE Y LA
COMUNICACIÓN

CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA

MEMORANDO Nro. 120-CEB-FEAC-UNL-2023
Loja, 04 de Mayo de 2023

Asunto: Designación como Director del Trabajo de Integración Curricular.

Magister.

Miguel Enrique Valle Vargas

DOCENTE DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA.

Vía correo electrónico.

De mi consideración:

De conformidad al Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, en vigencia, en lo referente **Art. 225**, que expresa: "Si el informe fuera favorable, el/la aspirante presentará el proyecto de investigación al Coordinador de la Carrera, quien designará al Director del Trabajo de Integración Curricular o de titulación y autorizará su ejecución." y el **Art. 228** que expresa: "El director del trabajo de integración curricular o de titulación tiene la obligación de asesorar y monitorear con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución del proyecto de investigación, así como revisar oportunamente los informes de avance de la investigación, devolviéndolo al aspirante con las observaciones, sugerencias y recomendaciones necesarias para asegurar la calidad de la misma. Luego de aceptar el informe favorablemente interpuesto por la **Mgtr. Manuel Polivio Cartuche Andrade**, docente designado para analizar la estructura y coherencia del proyecto de investigación denominado: **La metodología STEAM y el pensamiento lógico matemático en el tercer grado de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros**, de la autoría de la Srta. **CLAUDIA BRIGGITHE MAZA VICENTE**, aspirante del Ciclo de Licenciatura de la Carrera de Educación Básica, modalidad de estudios presencial. Sede Loja. De conformidad al cuerpo legal referido, me permito designar como **DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR**, del mencionado proyecto investigativo que se adjunta, para que se dé estricto cumplimiento a la parte reglamentaria a fin de proceder con los trámites de graduación correspondientes, a partir de la fecha la aspirante laborará en las tareas investigativas para desarrollar el trabajo bajo su asesoría y responsabilidad, de acuerdo al cronograma establecido.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Cecilia Costa Samaniego

Cecilia Costa Samaniego

DIRECTORA DE LA CEB-FEAC-UNL

cccs/jcag

Original: Destinatario.

Copia: Archivo CEB

cccs Teléfono: 0999988465 Correo electrónico: cecilia.costa@unl.edu.ec

Anexo 4. Entrevista a la docente



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA



ENTREVISTA A DOCENTE

Estimada docente, reciba un cordial saludo, como estudiante de la carrera de Educación Básica, de la Universidad Nacional de Loja, solicito comedidamente se digne responder la presente entrevista que tiene como finalidad determinar la incidencia de la metodología STEAM en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático de los estudiantes. Desde ya le expreso mis más sinceros agradecimientos.

1. ¿Cree usted que es importante desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes?

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

2. ¿Cómo valora usted el desarrollo del pensamiento lógico matemático?

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

3. ¿Qué dificultades tiene usted para orientar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en sus estudiantes?

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

4. ¿Qué dificultades tienen sus estudiantes para desarrollar el pensamiento lógico matemático?

.....
.....

.....
5. ¿Qué estrategias didácticas considera usted que ayudarían al desarrollo del pensamiento lógico matemático?

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

6. ¿Qué opina usted acerca de la metodología STEAM?

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

7. ¿Cree usted que la metodología STEAM es una estrategia eficaz para el desarrollo del pensamiento lógico matemático?

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

Muchas gracias por su colaboración

Anexo 5. Ficha de observación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
 FACULTAD DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
 CARRERA DE EDUCACIÓN BÁSICA
 FICHA DE OBSERVACIÓN



| OBSERVACIÓN DE CLASE | | | | Instrumento: Nro. 1 | | | | |
|--|---|------------------|--|---------------------|--|-------------------|---|---|
| INSTITUCIÓN EDUCATIVA: | | | | ASIGNATURA: | | | | |
| CURSO: | | PARALELO: | | FECHA: | | | | |
| OBJETIVO: | | | | | | | | |
| INDICADORES A OBSERVAR DOCENTE: | | | | | | Valoración | | |
| | | | | | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Plantea situaciones introductorias al tema (juegos, dinámicas, etc.) | | | | | | | |
| 2 | Usa un lenguaje claro, preciso y adecuado. | | | | | | | |
| 3 | Emplea material didáctico acorde al tema planteado | | | | | | | |
| 4 | Utiliza diversificación de materiales y recursos didácticos. | | | | | | | |
| 5 | Realiza motivación durante el proceso educativo. | | | | | | | |
| 6 | Relaciona el contenido con los intereses de los estudiantes. | | | | | | | |
| 7 | Aplica estrategias lúdicas para la enseñanza. | | | | | | | |
| 8 | Realiza preguntas durante el desarrollo de actividades académicas. | | | | | | | |
| 9 | Crea espacios seguros que ayudan a la asimilación de aprendizajes. | | | | | | | |
| 10 | Propone actividades creativas que ayuden a desarrollar las habilidades expresivas, lógicas y científicas de los aprendices. | | | | | | | |
| 11 | Estimula el desarrollo de proyectos interdisciplinarios con metodología STEAM. | | | | | | | |
| 12 | Monitorea el trabajo individual y/o colectivo. | | | | | | | |
| 13 | Promueve la participación de todos los alumnos. | | | | | | | |
| 14 | Fomenta la participación interactiva entre docente - estudiantes. | | | | | | | |
| 15 | Desarrolla actividades que estimulan el trabajo colaborativo. | | | | | | | |

| | | | | | |
|------------------------|--|--|--|--|--|
| 16 | Aplica las estrategias metodológicas de cierre (Consolidación-Aplicación). | | | | |
| 17 | Aplica diversos tipos de técnicas e instrumentos de evaluación coherentes. | | | | |
| 18 | Responde a las necesidades de los alumnos a través de estrategias diversificadas y específicas (si las hubiere). | | | | |
| LOS ESTUDIANTES | | | | | |
| 1 | Muestran interés por la clase | | | | |
| 2 | Participan cuando les hacen preguntas | | | | |
| 3 | Participan voluntariamente. | | | | |
| 4 | Identifican los objetos por su forma, color y tamaño. | | | | |
| 5 | Reconocen y diferencian los números. | | | | |
| 6 | Demuestran creatividad e imaginación en sus trabajos. | | | | |
| 7 | Resuelven problemas de la vida real de manera independiente. | | | | |
| 8 | Aplican las reglas matemáticas. | | | | |
| 9 | Aplican el pensamiento lógico matemático para encontrar la respuesta. | | | | |
| 10 | Realizan preguntas sobre el tema que se está explicando. | | | | |

1. Nunca 2. Casi nunca 3. Rara vez 4. Siempre



Link: <https://drive.google.com/file/d/1frkRbS-ZzE-OLgVAyArF0AUPFNj5-gOX/view>

Anexo 7. Certificado de traducción del Abstract



Luis Alberto Delgado Escaleras
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN INGLÉS

CERTIFICO:

Que el documento aquí compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen para el trabajo de titulación denominado **La metodología STEAM y el pensamiento lógico matemático en tercer grado de la Escuela de Educación Básica José Ingenieros**, de la estudiante **Claudia Brigitte Maza Vicente**, con número de cédula 1150358305, de la carrera de Educación Básica de la Facultad de la Educación el Arte y la Comunicación.

Lo certifico en honor a la verdad y autoriza al interesado hacer uso del mismo en lo que a sus intereses convenga.

Loja, 21 de julio de 2023

Luis Delgado
Licenciado en Ciencias de
la Educación mención Inglés
Reg. Senescyt: 1031-2020-2232647

Lic. Luis Alberto Delgado Escaleras
Registro de la SENESCYT: 1031-2020-2232647.
Cédula: 1104115678
E-mail: lic.luis.delgadoescaleras@gmail.com