



**UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Universidad Bolivariana del Ecuador



República de Ecuador

Educaplay como herramienta neurodidáctica para fortalecer el pensamiento lógico-matemático en estudiantes de quinto grado EGB.

Tesis presentada en opción al título académico de Magíster en Educación con mención en Pedagogía de los Entornos Digitales.

Autores.

Daniel Fernando Játiva Macas

Catherine María Cervantes Maridueña

Tutor

Msc. Silvia María Moy-Sang Castro

Ecuador

2024



Índice de Contenidos

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR (ES).....	V
DEDICATORIA	XI
AGRADECIMIENTO	XII
Resumen	XIII
Abstract.....	XIV
INTRODUCCIÓN	1
Presentación y contextualización	1
Justificación del problema	2
Planteamiento del problema.....	4
Precisión del tema.	5
Líneas de investigación.....	5
Objeto de la investigación	5
Objetivos de la investigación.....	5
Objetivo General:	5
Planteamientos hipotéticos.....	6
Preguntas científicas.	6
Declaración de variables.....	6
Objetivos específicos:.....	6
Identificación de los métodos a emplear	7
Elementos del diseño metodológico.....	7
Presentación del tipo de investigación y población seleccionada.....	8
Principales aportes	8
Resumen de los capítulos.....	10
1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO O FUNDAMENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.1. Antecedentes históricos.....	11
1.1.1. Antecedentes globales del estudio.....	11
1.1.2. Antecedentes regionales.....	12
1.1.3. Antecedentes locales.....	13
1.1.4. Antecedentes del contexto institucional.	14



1.2.	Las herramientas educativas digitales: principales definiciones	15
1.2.1.	Herramientas digitales orientadas a la enseñanza de las matemáticas de las matemáticas.	15
1.3.	El proceso enseñanza-aprendizaje: principales definiciones	16
1.4.	El pensamiento lógico-matemático.	17
1.4.1.	Didáctica de las matemáticas.....	17
1.4.2.	Competencias asociadas al fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático. 18	
1.4.3.	Estrategias metodológicas para mejorar el pensamiento lógico-matemático.....	20
1.4.4.	Rutinas del pensamiento y el proyecto Zero.	20
1.5.	La neurodidáctica como campo emergente de la neurociencia.	21
1.5.1.	El aprendizaje multisensorial, un vistazo general de la educación formativa.	23
1.5.2.	Neuro plasticidad y aprendizaje	24
1.5.3.	Estrategias didácticas para estimular el aprendizaje desde la neuroeducación..	25
1.5.4.	Fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático mediante herramientas digitales. 26	
1.6.	Metodología educativa digital	27
1.7.	Bases normativas y legales.	28
1.7.1.	Constitución de la República de Ecuador.....	28
1.7.2.	Ley Orgánica de Educación Intercultural (reforma de 2021)	29
1.7.3.	La Agenda 2030 desde la mirada de la Unesco	29
2.	CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO.....	30
2.1.	Conceptualización y operacionalización de las variables.	30
2.2.	Enfoque de la investigación.	32
2.4.	Declaración y justificación del tipo de investigación.	33
2.5.	Métodos empleados y su propósito en el contexto de la investigación.	34
2.5.1.	Métodos teóricos.....	34
2.5.2.	Métodos empíricos.....	34
2.5.3.	Métodos matemáticos y estadísticos.....	35
2.6.	Instrumentos derivados de la metodología seleccionada.	35
2.7.	Delimitación de la población y muestra.....	36



2.9.	Análisis de los resultados de la etapa de diagnóstico inicial.	38
2.9.1.	Resultados obtenidos en la encuesta.....	38
2.9.2.	Resultados de la entrevista aplicada a docentes del subnivel básico medio.	45
2.9.3.	Resultados de la Guía de observación áulica.	48
2.10.	Discusión de resultados.....	53
2.11.	Conclusiones del diagnóstico.	55
3.	CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....	55
3.1.	Modelación de la propuesta.....	55
3.2.	Fundamentación.....	55
3.2.2.	Fundamentación pedagógica de la propuesta.....	56
3.2.3.	Fundamentos psicológicos de la propuesta	58
3.2.4.	Fundamentos sociológicos de la propuesta	58
3.2.5.	Fundamentación neurodidáctica.	59
3.2.6.	Fundamentación tecnológica.	59
3.2.7.	Fundamentación epistemológica.....	60
3.2.8.	Fundamentación legal.....	60
3.3.	Objetivo general de la propuesta.	61
3.3.1.	Objetivos específicos.	61
3.4.	Caracterización de la propuesta.	61
3.5.	Estructura y dinámica de sus componentes.....	62
3.6.	Exigencias/ requisitos/ condiciones/ criterios que debe cumplir de acuerdo a su naturaleza y alcance.....	64
3.7.	Factibilidad de la propuesta.	66
3.7.1.	Factibilidad económica.....	66
3.7.2.	Factor de tiempo.....	67
3.7.3.	Sostenibilidad de la propuesta en el futuro.....	68
3.8.	Beneficiarios.....	69
3.9.	Trascendencia de la propuesta.....	69
3.10.	Discusión de los resultados obtenidos con el pilotaje de la propuesta	70
3.11.	Validación de la propuesta.....	76
3.11.1.	Descripción del proceso de validación.	76



3.11.2. Resultados de la validación.	77
4. CONCLUSIONES	78
5. RECOMENDACIONES	79
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
7. ANEXOS.....	87
Anexo 7.1. Oficio de la autoridad de la institución en aceptación de la investigación planteada.	87
Anexo 7.2. Oficio de la autoridad en aceptación de que se aplique la propuesta.....	88
Anexo 7.3. Encuesta aplicada a los estudiantes de quinto grado	91
Anexo 7.4. Entrevista aplicada a los docentes de educación básica media.....	95
Anexo 7.5. Guía de observación áulica implementada en la institución	97
Anexo 7.6. Informe de validación con Alfa de Cronbach y Omega de McDonald.....	99
Anexo 7.7. Documento de validación de la propuesta por expertos.....	103
Anexo 7.8. Evidencia fotográfica de la implementación de la propuesta en la institución.....	109
Anexo 7.9. Cronograma del trabajo de investigación.....	110
Anexo 7.10. Cronograma para el desarrollo e implementación de la propuesta con Educaplay.	112
Anexo 7.11. Guía didáctica diseñada como propuesta pedagógica.....	113



Índice de Gráficos

Gráfico 1. Inclusión de recursos tecnológicos en el aula	38
Gráfico 2. Frecuencia de comprensión de contenidos en las clases de matemáticas.....	39
Gráfico 3. Planteamiento de problemas para fortalecer el pensamiento lógico.....	40
Gráfico 4. Frecuencia de aplicación de juegos y retos matemáticos usando material concreto .	41
Gráfico 5. Frecuencia de desarrollo de actividades para el razonamiento usando tecnología ...	42
Gráfico 6. Frecuencia en que las Tics dinamizan el espacio de clase	43
Gráfico 7. Estilo de aprendizaje aplicado por los estudiantes	44
Gráfico 8. Planificación didáctica de matemáticas.....	48
Gráfico 9. Estrategias pedagógicas de enseñanza en matemáticas.....	49
Gráfico 10. Desarrollo cognitivo del estudiante	50
Gráfico 11. Tecnología educativa en el aula	51
Gráfico 12. Uso de la herramienta Educaplay en el aula.....	52
Gráfico 13. Niveles de concentración alcanzados	72
Gráfico 14. Niveles de comprensión alcanzados.....	74
Gráfico 15. Rendimiento académico y fortalecimiento del pensamiento lógico.....	75
Gráfico 16. Rendimiento académico y fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático	76

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables	30
Tabla 2. Esquema metodológico para implementación de la propuesta interna.	65
Tabla 3. Costos asumidos en el desarrollo de la investigación y propuesta pedagógica.	66
Tabla 4. Cronograma de implementación del pilotaje (propuesta con Educaplay).....	67
Tabla 5. Dominio disciplinar del docente	70



DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios por haberme dado la fortaleza para continuar y por proveerme todos los recursos necesarios para poder cursar la maestría, a mi mamá que fue ese impulso para poder retomar mis estudios de 4to nivel, a mi esposo que ha demostrado mucha comprensión y ha estado ahí ayudándome a seguir avanzando aún en los momentos difíciles, a mi compañero de tesis que ha sido de gran apoyo siempre influenciando el trabajo en equipo para poder alcanzar el objetivo.

También a la UBE a todos los directores y docentes de la organización, del programa de Maestría con mención en Pedagogía de los Entornos Digitales, a nuestra tutora que siempre estuvo pendiente en cada detalle para presentar un trabajo de calidad. Anhelando que esta propuesta sea un aporte muy significativo para la comunidad educativa.

Lic. Catherine María Cervantes Maridueña

En primer lugar a Dios por haberme acompañado en cada etapa de este trabajo, brindando sabiduría y perseverancia hasta alcanzar esta meta. A mi familia por impulsarme a estudiar mis estudios de cuarto nivel y acompañarme en el proceso de mi maestría. A mi mentora quien desde que inició esta odisea ha estado encaminando cada una de mis decisiones y avances. Finalmente, a mis apreciados maestros de la UBE, quienes con sus valiosos conocimientos y vocación por la enseñanza, tributaron de gran manera para el desarrollo exitoso de esta investigación.

Lic. Daniel Fernando Játiva Macas



AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por darme la sabiduría para poder culminar con éxito esta etapa de mi vida. A mi esposo y mi mamá que fueron piezas claves para poder avanzar hacia la meta.

A la Universidad Bolivariana del Ecuador a todos los directores y docentes de la organización, del programa de Maestría con mención en Pedagogía de los Entornos Digitales, por brindarnos sus conocimientos y orientarnos a la autorreflexión y así poder crecer profesionalmente.

A nuestra tutora, por guiarnos con mucha dedicación en el desarrollo del proyecto de investigación.

Finalmente a mi compañero de tesis Daniel y a todos los compañeros (as) con los que pude intercambiar muchos conocimientos, colaborar en diferentes actividades y compartir experiencias.

Lic. Catherine María Cervantes Maridueña

Mi primer agradecimiento es para el creador, quien con su apoyo incondicional orientó mis estudios hasta culminar mi formación de postgrado. A mi familia le doy gracias por su comprensión y apoyo en todo momento, demostrando el aprecio característico que tienen.

Así también, a la Universidad Bolivariana del Ecuador, por la excelencia de su cuerpo docente para la Maestría en Educación con mención en Pedagogía de los entornos Digitales, y por brindar todas las facilidades necesarias para concluir con éxito esta etapa profesional.

A mi estimada tutora Dra. Silvia Moy Sang, por su paciencia y valiosos aportes al desarrollo del trabajo de titulación, porque ha sabido orientar su desarrollo de una forma constructiva. Finalmente, a mi compañera Katherine por representar un apoyo notable en este proyecto para llegar a la meta.

Lic. Daniel Fernando Játiva Macas



Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo implementar la plataforma educativa Educaplay como herramienta neurodidáctica para fortalecer el pensamiento lógico-matemático en estudiantes de quinto grado EGB. en las instituciones Avenir de Machala y Guido Garay Vargas de Guayaquil, con la idea de establecer un análisis comparativo entre dos realidades educativas desde los contextos regional e institucional. Su enfoque neurodidáctico se basa en la estimulación multisensorial mediante actividades que proyectan los diferentes estilos de aprendizaje diversificando los recursos, lo que favorece la retención del conocimiento y el aprendizaje por experimentación para la resolución de problemas. Esta investigación presenta un enfoque mixto y es de tipo descriptiva, porque se pretende exponer las características del fenómeno y abordar su estudio aplicando el análisis descriptivo y la interpretación estadística de los datos procesados. La muestra estuvo conformada por 54 estudiantes y 8 docentes en total, con la finalidad de reunir información esencial sobre las tendencias en la asignatura de matemáticas. Las técnicas utilizadas fueron la encuesta, entrevista y observación directa. Para la encuesta se aplicó un cuestionario diseñado con la escala de Likert y para la entrevista se implementó un banco de preguntas abiertas. La confiabilidad de los instrumentos se evaluó a través del software IBM SPSS, otorgando un criterio de validez aceptable para su aplicación. Los resultados obtenidos reflejaron que no se utiliza la plataforma Educaplay en las instituciones, y algunas de las tendencias pedagógicas en el aula no orientan el desarrollo efectivo del pensamiento lógico, por lo que, se planteó como propuesta de pilotaje una guía didáctica con estrategias metodológicas orientadas a estimular esta habilidad usando Educaplay desde un enfoque neurodidáctico. Los resultados finales revelaron que la propuesta incidió significativamente en el desarrollo del pensamiento lógico, de manera que los estudiantes incrementaron los niveles de atención y concentración, reflejando un mejor rendimiento académico.

Palabras clave: pensamiento lógico, neurodidáctica, Educaplay, estimulación multisensorial.



Abstract

The objective of this research was to implement the Educaplay educational platform as a neurodidactic tool to strengthen mathematical logical thinking in 5th grade students in the Avenir de Machala and Guido Garay Vargas de Guayaquil institutions, with the idea of establishing a comparative analysis between two educational realities from the regional and institutional contexts. Its neurodidactic approach is based on multisensory stimulation through activities that project the different learning styles by diversifying resources, which favors the retention of knowledge and learning by experimentation for problem solving. This research presents a mixed approach and is descriptive, because it is intended to expose the characteristics of the phenomenon and to approach its study by applying descriptive analysis and statistical interpretation of the processed data. The sample consisted of 54 students and 8 teachers in total, with the purpose of gathering essential information on trends in the subject of mathematics. The techniques used were the survey, interview and direct observation. For the survey a questionnaire designed with the Likert scale was applied and for the interview a bank of open questions was implemented. The reliability of the instruments was evaluated through the IBM SPSS software, granting an acceptable validity criterion for their application. The results obtained showed that the Educaplay platform is not used in the institutions, and some of the pedagogical trends in the classroom do not guide the effective development of logical thinking, therefore, a didactic guide with methodological strategies aimed at stimulating this skill using Educaplay from a neurodidactic approach was proposed as a pilot project. The final results revealed that the proposal had a significant impact on the development of logical thinking, so that students increased their attention and concentration levels, reflecting a better academic performance.

Key words: logical thinking, neurodidactics, Educaplay, multisensory stimulation.



INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son catalogadas como una ciencia que ofrece explicaciones lógicas a los fenómenos que se observan en la cotidianidad. Su base fundamental se remonta al estudio del número, Pitágoras de Samos (570 a.C. – 490 a.C.) como fundador de la Escuela Pitagórica, piensa que las matemáticas son la esencia de la realidad, y suponen una forma de comprender el cosmos y la propia existencia del ser humano, como un todo organizado e inconmensurable (Gilbert, 2023). Los aportes de este filósofo sentaron bases importantes para entender que todo lo que pertenece a la realidad del mundo podía ser explicado desde un enfoque numérico.

Este bagaje del conocimiento pretende que las personas descubran una gran pasión por el estudio de las matemáticas. No obstante, las últimas décadas han revelado situaciones preocupantes en las comunidades académicas del planeta, y en el caso particular de Ecuador, la realidad del sistema educativo refleja muchos vacíos de conocimiento en los estudiantes que se encuentran transitando la etapa de escolaridad.

Presentación y contextualización

En el caso de países como México, la presidenta de BusinessKids Marial del Carmen Cabrera considera que los estudiantes que no dominan las matemáticas tienen dificultades para fortalecer áreas cerebrales esenciales para comprender la realidad del entorno, por lo que su desarrollo académico será más difícil (Cabrera, 2024). Un artículo publicado por el portal mexicano El Comentario (2024), sobre la realidad emergente del nivel de desempeño en el área de matemáticas para los países de América Latina y el Caribe miembros de la OCDE, con al menos el 75% de estudiantes que no alcanza el nivel básico requerido.

De acuerdo con un informe de la Unesco (2023) sobre las pruebas PISA de 2022, tres de cada cuatro alumnos poseen un nivel bajo de destrezas matemáticas, y esta cifra es referida a 14 países de Latinoamérica y El Caribe, entre los que ni siquiera figura Ecuador. La razón es simple y alarmante, debido a que los resultados de las últimas evaluaciones internacionales han posicionado al país en puestos bajos en comparación con otras naciones, alcanzando puntajes que no bastan para ser considerados como un país participante en este proceso. Información publicada por Diario El Correo (2019), revela que solo el 29% de educandos alcanza la escala mínima en las pruebas PISA de 2018, lo que supone una población estudiantil relativamente baja.



En el contexto nacional, los resultados recientes de la prueba “Ser Estudiante”, para el área de matemáticas, arrojan resultados alarmantes con respecto a los niveles de logro planteados en el currículo nacional. En este sentido, los datos reflejaron un promedio nacional de entre 678 y 684 puntos, para los subniveles elemental y medio respectivamente, situándose por debajo del nivel elemental. (Torres, 2023)

Según indagaciones realizadas por López et al. (2020), muchos docentes no poseen título universitario o estudios afines a la enseñanza de las matemáticas, razón por la cual emergen dificultades en mejorar la calidad educativa en escuelas y colegios a nivel nacional. A día de hoy, Ecuador continúa con un problema grave de desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en estudiantes, que en diversos casos es provocado por brechas económicas o deficiencias en la política educativa nacional, lo que en los últimos años ha impedido formar sujetos competentes que generen competencia en otros países de la región y el mundo.

Las instituciones seleccionadas para esta investigación, en especial en el quinto grado de educación básica, muestran dos realidades diferentes en cuanto al tipo de sistema académico desarrollado como política institucional, sin embargo, comparten una problemática orientada al fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático de los estudiantes.

En el caso de la Unidad Educativa Avenir, es una institución particular ubicada en la ciudad de Machala, que se ha posicionado como un referente de calidad a nivel cantonal y provincial, sin embargo, al menos el 45% de estudiantes que cursan el quinto año presentan dificultades académicas en el área de matemáticas, relacionadas con el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas imprescindibles para aplicar los conocimientos de esta asignatura en la resolución de situaciones de la vida cotidiana.

Por su parte, la institución Guido Garay Vargas Machuca, ubicada en Guayaquil, es un establecimiento fiscal con cuestiones que evidencian dificultades académicas en el desarrollo de habilidades de razonamiento en la asignatura de matemáticas, principalmente en la resolución de problemas. La tendencia mundial muestra un aumento sostenido y diversificado en el uso de tecnología digital para el aprendizaje de las matemáticas, con plataformas en línea, aplicaciones móviles, software educativo, realidad virtual, realidad aumentada y gamificación.

Justificación del problema

Desde el año 2021 el Ministerio de Educación del Ecuador promueve el desarrollo de competencias en función de las asignaturas del tronco común. Los estudiantes que alcanzan el



potencial cognitivo deseado son capaces de mejorar el razonamiento lógico, argumentación, análisis e interpretación de la información, incorporando ciertos conocimientos necesarios en la formulación de alternativas que permitan solucionar problemas de la vida cotidiana. (Mineduc, 2021, pg. 8)

El desconocimiento de estrategias pedagógicas y didácticas que integren el acompañamiento de herramientas educativas digitales para el aprendizaje escolar es un problema alarmante. Sin embargo, alternativas tecnológicas como Educaplay, cubren muchas de las necesidades emergentes del proceso enseñanza-aprendizaje. De hecho, la investigación busca posicionar a este recurso como un elemento principal para fortalecer habilidades como la resolución de problemas, habilidades verbales, espaciales, conceptuales, aritméticas y de razonamiento, impulsando la actividad cerebral hacia niveles superiores del pensamiento.

La importancia de estudiar el pensamiento lógico en educación radica en la necesidad de demostrar los beneficios de incorporar herramientas tecnológicas al proceso de enseñanza en la asignatura de matemáticas, reduciendo de forma notable el desinterés de esta asignatura por parte de los estudiantes, dada por la complejidad de los contenidos o la metodología utilizada por el docente. Un estudio desarrollado en México por Alonso (2005) revela que alrededor del 86% de estudiantes de primaria tienen agrado por las matemáticas, sin embargo, este indicador se reduce con el avance académico de los alumnos, llegando al 57,64% en el nivel de bachillerato, dejando un estimado del 42% de estudiantes que no tienen gusto por esta asignatura.

A nivel local, Barros et al. (2018), analizan los factores que determinan las deficiencias en el área de matemáticas en la Unidad Educativa Eloy Alfaro de Quevedo, mostrando índice de reprobación del 49% en estudiantes de educación básica superior, ocasionado por la complejidad de los contenidos en este nivel académico. Estos datos también sugieren que la dificultad en la asignatura es un problema que los alumnos acarrean de periodos lectivos anteriores.

Un informe emitido por la UNESCO en 2023 analiza la condición actual del profesorado a través de un estudio con participantes de países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, denotando que solo el 43% de docentes posee competencias digitales suficientes para utilizar la tecnología sin inconvenientes (OCDE, 2020). Ese mismo año, se determina que más del 50% de instituciones de países con amplia estabilidad económica mejoraron sus capacidades profesionales durante el confinamiento, destacando innovaciones como el uso de material automatizado para la lectura digital.



En Ecuador, Sánchez et al. (2020), refiere que para la primera fase del confinamiento ocasionado por el Covid-19, únicamente el 54% de los docentes demuestra la capacidad para establecer pedagogías digitales en respuesta a la enseñanza en línea, causando brechas por el desconocimiento de herramientas educativas tecnológicas que permiten direccionar la educación desde los hogares de los niños. Es más, según datos del CEPAL (2017), alrededor del 35% de ecuatorianos disponen de internet en sus hogares, y menos del 50% no posee un computador funcional, lo que pone en evidencia la problemática real que enfrenta Ecuador al migrar a la educación virtual.

Planteamiento del problema

Los bajos niveles institucionales de las habilidades del pensamiento lógico de los estudiantes aunados con la incorrecta implementación de actividades de aprendizaje con mediación tecnológica, provocan la falta de desarrollo de competencias personales, académicas y profesionales en el área de matemáticas, básicas para potenciar los estudios de las ciencias y la tecnología.

El desarrollo del pensamiento lógico es una tarea fundamental para el aprendizaje de las matemáticas y el desenvolvimiento del estudiante, sin embargo, el arraigo que existe a las prácticas logo-centristas y paido-centristas, limitan el uso eficaz de herramientas educativas digitales, provocando que los estudiantes las utilicen de forma irresponsable y vana. Ante ello, surge la necesidad de adentrarse en investigaciones que presenten alternativas de nuevas formas de hacer educación con mejor calidad.

Además, los principios teóricos de la neuroeducación proponen que el cerebro del niño genera aprendizajes significativos que favorecen la exploración multisensorial del conocimiento. En este contexto, David Ausubel, principal exponente del aprendizaje significativo propone que este proceso es en primera instancia de tipo receptivo y memorístico, sin embargo, una correcta implementación de actividades de aprendizaje que despierten la atención del estudiante, garantizará que este aprendizaje pase a ser permanente e imprescindible para su vida. (Moreira et al., 2021, pp. 920)

De este modo, el problema central que surge en esta investigación se plantea a través de la siguiente pregunta ***¿Cuál es el impacto de las herramientas digitales como Educaplay aplicadas al área de matemáticas en el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático y el rendimiento académico desde el enfoque neurodidáctico en los estudiantes de quinto***



grado de las instituciones educativas Avenir y Guido Garay? Dar respuesta a esta interrogante supone una comprensión clara sobre el aporte que brinda la tecnología educativa al proceso de fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático.

Precisión del tema.

El tema es “Educaplay como herramienta neurodidáctica para fortalecer el pensamiento lógico-matemático en estudiantes de quinto grado EGB”. Siendo en la etapa de investigación del problema importante precisar como objeto de estudio la habilidad cognitiva del fortalecimiento del pensamiento lógico, vinculada con el área de matemáticas y la relación de incidencia que se establece con la implementación de un software digital como Educaplay desde un enfoque neurodidáctico para potenciar el desarrollo cognitivo orientado a las habilidades lógico-matemáticas.

Líneas de investigación

Las líneas generales de investigación se centran en algunos campos de alta influencia en materia educativa, tales como: Neurociencia y educación, Neurodidáctica y Conectivismo. En cuanto a las líneas de investigación específicas que se toman para este proyecto se destacan: Pedagogía, Didáctica de las matemáticas, Escuela Pitagórica, Escuela Tecnocrática y Constructivismo.

Objeto de la investigación

Este proyecto aborda un problema educativo desde las dimensiones pedagógica, tecnológica y neurodidáctica respectivamente, por lo que, la dificultad en el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático de los estudiantes se convierte en el objeto de estudio, siendo un fenómeno con repercusiones notables en los contextos mundial, internacional, local e institucional.

Objetivos de la investigación.

Objetivo General:

Analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje con actividades neurodidácticas utilizando herramientas digitales que fortalecen el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de quinto grado.



Planteamientos hipotéticos.

Se plantea la hipótesis de que al aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas utilizando actividades neurodidácticas y herramientas digitales se fortalece el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de quinto grado, potenciando las destrezas relacionadas con la comprensión de conceptos para la resolución de problemas de la vida cotidiana.

Preguntas científicas.

Para guiar esta investigación, se formulan las siguientes preguntas científicas:

- ¿Cuál es el nivel actual del desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de quinto año de EGB?
- ¿Qué fundamentos neurodidácticos respaldan el uso de herramientas digitales que fortalezcan el pensamiento lógico matemático?
- ¿Cuál es el proceso de enseñanza ' - aprendizaje de matemáticas que utiliza actividades neurodidácticas y herramientas digitales que fortalezcan el pensamiento lógico matemático?
- ¿Cómo validar la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando las herramientas digitales que fortalezcan pensamiento lógico matemáticos?

Declaración de variables.

Variable dependiente: desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

Variable independiente: El proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando las herramientas digitales

Variable controlada: Enfoque neurodidáctico

Objetivos específicos:

- Diagnosticar el nivel actual de desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de quinto año de EGB.
- Analizar los fundamentos neurodidácticos que respaldan el uso de recursos digitales que fortalecen del pensamiento lógico-matemático



- Determinar el proceso de enseñanza - aprendizaje que utiliza actividades neurodidácticas y herramientas digitales que fortalecen el pensamiento lógico matemático
- Definir el proceso de validación de la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando las herramientas digitales que fortalecen el pensamiento lógico matemáticos

Identificación de los métodos a emplear

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos en esta investigación teórica se utilizan como principales métodos el analítico-sintético e inductivo-deductivo, que posibilitan el abordaje del fenómeno desde diferentes perspectivas, vinculando la realidad institucional de la problemática con estudios de temáticas afines y de las diferentes herramientas actuales que se presentan. En cuanto a la investigación de campo se aplican los métodos empíricos: observación directa, encuestas y entrevistas como elementos de apoyo en el levantamiento de información que muestra el impacto de la problemática en el contexto de las instituciones Avenir (Machala) y Guido Garay Vargas (Guayaquil) respectivamente.

Esto se complementa con el uso de métodos estadísticos matemáticos el Alfa de Cronbach y Omega de Mc Donald, que sustentan la estadística descriptiva con análisis de los datos, mediante la tabulación y exposición de los resultados reunidos a través de instrumentos previamente validados a través de la herramienta SPSS Statistics de IBM, exponiendo de forma más clara los resultados tabulados, representados analizados y, concluyendo esta fase diagnóstica con la discusión de los mismos de los mismos. Esto constituye la base situacional de la problemática en ambas instituciones que fundamenta la propuesta de mejora consolidada mediante validación por expertos y resultados de aplicación respectivamente.

Elementos del diseño metodológico.

El proyecto de mejora interna contiene un abordaje descriptivo de la problemática mediante la revisión documental que fundamenta la misma en los aspectos de los enfoques pedagógicos, tecnológicos, sociológicos, neurológicos, epistemológicos y legales para aplicar en el diseño y estructuración de la Guía didáctica con estrategias metodológicas basadas en Educaplay como herramienta neurodidáctica para fortalecer el pensamiento lógico-matemático en estudiantes de quinto grado concretizando los objetivos, variables, dimensiones e indicadores de la propuesta.



Esto sienta las bases utilizando la metodología de Deming: Planificar Hacer, Verifica y Actuar (PHVA): y la validación por medio de expertos y resultados compilados a través de la observación sistemática; permitiendo la recopilación, representación, análisis y discusión de los resultados obtenidos de la aplicación del pilotaje y el estudio estadístico descriptivo.

Presentación del tipo de investigación y población seleccionada.

Esta investigación por el alcance es descriptiva y explicativa respectivamente, orientados a la presentación de las características principales y factores causales que definen el comportamiento del fenómeno. Por la temporalidad es transversal, se trabaja entre los meses de septiembre del 2024 a marzo del 2025. La Investigación aplicada: que busca una propuesta de mejora interna al problema concreto utilizando el conocimiento científico existente. Se enfoca en la aplicación práctica de los resultados. Es una investigación acción porque los investigadores están involucrados en el contexto institucional.

Además, esta Investigación es de naturaleza no experimental debido a que solo se observa lo que ocurre en un contexto natural, se analizan documentos y fuentes existentes para obtener información. Recopila datos directamente de la realidad, como fuente primaria de estudio. Por lo que resulta la investigación mixta (cuali-cuantitativa) que permite comprender la realidad a través de la interpretación de datos no numéricos, como entrevistas o grupos focales y analiza los datos numéricos para encontrar las relaciones entre las variables.

La población de 54 estudiantes de quinto grado distribuidos entre las dos instituciones educativas **Avenir y Guido Garay** siendo grupos focales con cantidad reducida, se toma la decisión de no trabajar con muestra, utilizando la totalidad de los participantes.

Principales aportes

Dimensión Tecnológica: El uso de la herramienta digital Educaplay en el proceso de enseñanza aprendizaje propicia en los docentes el desarrollo de competencias digitales y didácticas tecnológicas propias de las necesidades contextualizadas por el nivel cognitivo de los estudiantes y las demandas socioeconómicas.

Dimensión Pedagógica: Aplicación del proceso de enseñanza - aprendizaje que utiliza actividades neurodidácticas y herramientas digitales que fortalecen el desarrollo del pensamiento lógico matemático. La creación de metodologías activas mediadas con el recurso educativo



digital Educaplay, con las últimas mejoras que se han aplicado a esta plataforma garantizando futuras actualizaciones que respondan a las nuevas exigencias de la comunidad educativa, y al ser una herramienta flexible en el diseño, es adaptable a la asignatura de matemática.

Dimensión Social y Gestión del aprendizaje: Aumento de actividades colaborativas. Interacción áulica. Control y seguimiento del progreso. Retroalimentación oportuna.

Comprensión teórica: Mejora en el aprendizaje comprensivo eficaz y permanente y fortalecer el pensamiento lógico contribuyendo al desarrollo de las competencias matemáticas. En lo cognitivo, la herramienta se utiliza para integrar con asignaturas complementarias que tributan a la comprensión y aplicación de conceptos, diseñando situaciones de la vida real que promueven la conexión inter sistémica en la misma área y la interdisciplinariedad con otras, destacando así la novedad científica de este proyecto.

Desarrollo de competencias digitales: en los estudiantes el uso de Educaplay empleando, actividades como el test de resolución de problemas, videoquizz y adivinanzas pueden orientarse como retos matemáticos de gran valor porque estimulan el aprendizaje multisensorial e implementan la metodología digital en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura Matemática.

Estas actividades fomentan el desarrollo de competencias digitales, cuyos principales indicadores se evidencian en: Búsqueda y gestión de información digital para resolver problemas, uso creativo de herramientas tecnológicas en la construcción de soluciones matemáticas, pensamiento crítico y lógico-matemático aplicado en entornos digitales, autonomía en el aprendizaje digital, al enfrentarse a retos que exigen explorar, probar y autoevaluarse.

Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica

La importancia se establece en el plan mejora interna con la Guía didáctica propuesta. El valor pedagógico se caracteriza por combinar simultáneamente las actividades neurodidácticas y la herramienta digital Educaplay con los insumos didácticos que facilitan fortalecer el pensamiento lógico-matemático, desarrollando las competencias facultantes metodológicas pedagógicas digitales del docente y en el estudiante de acuerdo al currículo priorizado las competencias comunicativas y matemáticas.

La necesidad social del tema se evidencia al establecer y aplicar de forma práctica el proceso de mejora a la educación Matemática en el Ecuador que es un problema acuciante por el



bajo nivel de logros académicos, por lo que, se busca satisfacer las demandas tecnológicas, pedagógicas, competencias personales y sociales.

La novedad se presenta en asumir el reto de trabajar en forma constructivista la capacidad para integrar varios recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas que permiten las acciones interactivas neurodidácticas para ampliar las capacidades de análisis y resolución de problemas, que facilitan el fortalecer el pensamiento lógico matemático, dando las oportunidades a los niños de quinto año de básica de transponer el pensamiento intuitivo basado en las percepciones al pensamiento conceptual que se cimienta en la comprensión evidenciada y argumentada.

La actualidad científica se evidencia mediante la comprobación metodológica investigativa de la efectividad de la propuesta de mejora interna al evidenciar la eficacia de la aplicación guía metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas con las acciones interactivas neurodidácticas utilizando la herramienta digital Educaplay fortaleciendo el pensamiento lógico-matemático.

Resumen de los capítulos.

El capítulo 1 resalta las bases teóricas, conceptuales y marco legal del estudio, presentando un análisis descriptivo de las variables de investigación, sustentado en la opinión de diversos autores y estudios referenciales. El capítulo 2 contiene el diseño metodológico de la investigación, con una descripción clara de los métodos teóricos, empíricos, matemáticos y estadísticos seleccionados para direccionar todo el proceso investigativo.

Además, se sustenta el análisis de los resultados obtenidos, con la aplicación de la encuesta, entrevista y guía de observación respectivamente, exponiendo el nivel de desarrollo del pensamiento lógico-matemático y la importancia de herramientas tecnológicas para la enseñanza de las matemáticas.

El capítulo 3 expone el diseño y fase de pilotaje de propuesta pedagógica que ofrece alternativas de mejora a la realidad educativa de las dos instituciones. Partiendo de fundamentos pedagógicos, neuro educativos, epistemológicos, tecnológicos y legales respectivamente, se fundamenta la sostenibilidad de esta propuesta y los beneficios que aporta tras su aplicación.



1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO O FUNDAMENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes históricos

1.1.1. Antecedentes globales del estudio

A nivel global, el uso de herramientas tecnológicas en la educación ha mostrado un impacto significativo en el aprendizaje de las matemáticas dando una retroalimentación de los conocimientos ya adquiridos, que promueven un aprendizaje activo y colaborativo incrementando considerablemente el rendimiento de los estudiantes. De acuerdo con Hattie y Timperley (2007) la retroalimentación busca que el alumno se dé cuenta de la discrepancia que hay entre lo que comprendió y lo que debió haber comprendido, o cómo se ha desempeñado para cumplir con el objetivo de aprendizaje de cada actividad.

Dicho de otra manera, que vea la diferencia entre la actividad que entregó y la que debió haber sido entregada, o rectificar el proceso que lleva a cabo con el que debió haber realizado para cumplir con el objetivo o competencia de aprendizaje.

Esta retroalimentación se desarrolla a través de actividades donde se aplica la neuro-didáctica basada en las neurociencias, que otorga una nueva orientación a la educación. Es la unión de las ciencias cognitivas y las neurociencias con la educación, que tiene como objetivo diseñar estrategias didácticas y metodológicas más eficientes, que no solo aseguren un marco teórico y filosófico, sino que promuevan un mayor desarrollo cerebral, mayor aprendizaje en términos que los educadores puedan interpretar.

El objetivo de la neurodidáctica es otorgar respuestas a la diversidad del alumnado, desde la educación, desde el aula, es decir desde un sistema inclusivo, creando sinapsis, enriqueciendo el número de conexiones neurales, su calidad y capacidades funcionales, mediante interacciones, desde edades muy tempranas y durante toda la vida, que determinen el cableado neuronal y promuevan la mayor cantidad de interconexiones del cerebro.

La neurodidáctica, como campo emergente, respalda esta idea al afirmar que el aprendizaje se optimiza cuando se activan diversas áreas del cerebro. Márquez (2018)



destaca que "el uso de recursos interactivos y multimedia permite que los estudiantes no sólo comprendan, sino que también internalicen conceptos matemáticos de manera más eficaz". En este sentido, Educaplay ofrece una variedad de actividades que estimulan el razonamiento lógico, la memoria y la resolución de problemas.

Además, Dede (2010) resalta que las herramientas de gamificación no solo aumentan la motivación, sino que también crean un ambiente de aprendizaje que puede mejorar la comprensión conceptual. Esto es especialmente relevante en el contexto de las matemáticas, donde la aplicación de conceptos abstractos a situaciones concretas es crucial para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

1.1.2. Antecedentes regionales

En el contexto latinoamericano, la incorporación de tecnologías educativas ha sido respaldada por diversas políticas educativas que buscan modernizar y mejorar la calidad del aprendizaje. Según UNESCO (2020), el uso de tecnologías en la enseñanza puede contribuir a cerrar las brechas de aprendizaje existentes en la región. La organización señala que "el acceso a herramientas digitales permite a los estudiantes interactuar con el contenido de formas que antes no eran posibles, lo que puede transformar la enseñanza de las matemáticas".

En particular, estudios realizados en países como Chile y México han demostrado que el uso de plataformas como Educaplay puede aumentar la motivación y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas. González y Martínez (2019) concluyen que "la implementación de actividades interactivas a través de Educaplay favorece la participación activa de los estudiantes, lo que resulta en un mejor desempeño en el razonamiento lógico-matemático".

Además, Pérez (2021) argumenta que "las herramientas tecnológicas deben ser utilizadas como mediadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en áreas complejas como las matemáticas". Esto resalta la importancia de integrar Educaplay en el currículo escolar para facilitar la comprensión de conceptos matemáticos y fomentar un aprendizaje más significativo.



1.1.3. Antecedentes locales.

La utilización de herramientas metodológicas como Educaplay ha sido uno de varios temas sometidos a investigaciones dentro de los contextos educativos nacionales, con el fin de determinar el impacto que tienen en el desarrollo de habilidades cognitivas del estudiantado.

De acuerdo con una investigación desarrollada en la provincia del Guayas por Vásquez (2021), sobre la incidencia de la herramienta de gamificación Educaplay en el fortalecimiento de habilidades matemáticas, se determinó que la incorporación de este recurso al proceso de enseñanza en el aula, contribuye de forma significativa al fortalecimiento de destrezas matemáticas como el pensamiento lógico, la asociación, comprensión y resolución de problemas.

Del mismo modo, un estudio más reciente publicado en Cuenca por Cumbanama y Artieda (2024), vislumbra el potencial pedagógico de la herramienta Educaplay en el aprendizaje de las primeras nociones del número en el subnivel de educación preescolar. Si bien es cierto, esta investigación no se alinea a explorar la incidencia del recurso en estudiantes con más edad, permite entender que el desarrollo de las primeras habilidades matemáticas como el pensamiento lógico, pueden activarse a través de la mediación pedagógica con recursos educativos digitales.

En este contexto, los investigadores descubrieron que al combinar las bondades de Educaplay con el desarrollo de una clase de matemáticas, es posible mejorar en los niños algunos procesos cognitivos importantes para la captación de la información, centrando sus esfuerzos en un campo tan esencial como la adquisición de las primeras nociones sobre cantidad.

Ante ello, es fácil notar que se han hecho diversos estudios a nivel de país, sin embargo, no se ha profundizado mucho en el enfoque neurodidáctico de esta herramienta, hoy las tendencias científicas en el campo educativo sugieren el estudio del cerebro en todas sus dimensiones, incluida la neurocognitiva.



1.1.4. Antecedentes del contexto institucional.

La Unidad Educativa Particular Avenir, es una institución privada que se encuentra situada en la ciudad de Machala, perteneciente a la provincia de El Oro, cuenta con una oferta educativa en los niveles de inicial, básica y bachillerato. Actualmente, la institución cuenta con alrededor de 350 estudiantes, distribuidos en los diferentes subniveles y con un nivel socioeconómico medio.

Por su parte, la Escuela Guido Garay Vargas Machuca es una entidad fiscal ubicada en la ciudad de Guayaquil de la provincia del Guayas sector barrio cuba, abarca los niveles de inicial, elemental y media. El grupo socioeconómico de estudiantes y padres de familia en su mayoría pertenecen a los estratos B y C.

Contextualizando lo antes descrito a la realidad institucional, en las instituciones Avenir de Machala y Guido Garay Vargas Machuca de Guayaquil, se identifica que la aplicación de estrategias metodológicas apoyadas de los recursos educativos digitales no era implementada de forma constante, inclusive, observaciones previas mostraron que herramientas como Educaplay son aún desconocidas para algunos docentes y estudiantes.

Para añadir, un vistazo general al rendimiento académico en las evaluaciones sumativas de quinto grado obtenidas en el segundo trimestre, permite conocer que existen dificultades en el fortalecimiento del pensamiento lógico, una habilidad imprescindible en la asignatura de matemáticas, por lo que, para muchos estudiantes es un reto complejo desarrollar actividades vinculadas con la resolución de problemas cotidianos.

Las herramientas digitales se han consolidado como recursos clave para potenciar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes, especialmente en niveles de educación inicial y básica. Estas herramientas permiten crear ambientes de aprendizaje innovadores, interactivos y motivadores, facilitando la comprensión de conceptos matemáticos complejos y el desarrollo de habilidades de razonamiento lógico.



1.2. Las herramientas educativas digitales: principales definiciones

De acuerdo con Padilla et al. (2023), las herramientas educativas se consolidan como recursos informáticos que mejoran las experiencias de enseñanza y aprendizaje, ofreciendo entornos colaborativos que se complementan con repositorios y redes educativas a nivel global. Esto significa que actúan de forma interconectada permitiendo desarrollar una clase más interactiva y con mayor participación de los estudiantes.

Para Bringas (2021), son programas informáticos que funcionan en dispositivos tecnológicos diversos y cumplen con un propósito educativo claro, que es aprovechar el abanico tecnológico aplicable al campo de la enseñanza y aprendizaje para facilitar la adquisición de saberes en el estudiante, pero, el autor también destaca que esta tarea solo es posible si se vincula el uso de estas herramientas con el aprendizaje previo obtenido por ellos, debido a que no se puede esperar que un recurso tecnológico funcione por sí solo, ya que es necesario un direccionamiento pedagógico del maestro para explorar su potencial en el desarrollo de una clase.

El término “Recursos Educativos Digitales” remonta su concepción actual a las declaraciones emitidas por la UNESCO desde el año 2002, aludiendo al impacto de los cursos informáticos abiertos en la educación superior del presente siglo (Dianta, 2024). Desde ahí la utilización de plataformas digitales para la enseñanza se ha vuelto una actividad cada vez más recurrente.

De hecho, hoy se cuenta con elementos de software contextualizados a las diversas áreas de conocimiento abordadas en el campo educativo, muchas de estas se encuentran apoyadas de herramientas basadas en inteligencia artificial, que se encuentra en una etapa importante de apogeo desde los últimos dos años.

1.2.1. Herramientas digitales orientadas a la enseñanza de las matemáticas de las matemáticas.

Las matemáticas son una de las asignaturas que más se ha beneficiado de este boom tecnológico en los últimos años, mediante la creación de herramientas digitales orientadas a la enseñanza de contenidos específicos de esta disciplina, entre las que se destacan:



GeoGebra: es una plataforma basada en el principio del álgebra, geometría, cálculo y estadística, permitiendo la creación gráfica de elementos que facilitan la comprensión de conceptos abstractos.

Symbolab: es una calculadora digital que resuelve problemas algebraicos con precisión y ofrece una descripción completa de los pasos a seguir. Contribuye de forma sustancial a la comprensión procedimental de los algoritmos empleados para distintas operaciones de cálculo. (Rojas et al., 2024)

Khan Achademy: Se trata de una plataforma muy conocida a nivel mundial por incluir cursos gratuitos con recursos multimedia que facilitan la adquisición de saberes básicos en áreas como la aritmética y cálculo avanzado. Es una herramienta muy útil para fomentar la autonomía en el aprendizaje. (Universidad Francisco Marroquin, s.f.)

Retomates: Esta plataforma incluye ejercicios y juegos interactivos que motivan al estudiantado a resolver problemas básicos de cálculo a través de actividades interactivas que fomentan el aprendizaje basado en la gamificación. (Aulaplaneta, s.f.)

Educaplay: es un recurso tecnológico de acceso libre que permite a docentes y estudiantes la posibilidad de crear sus propias actividades de aprendizaje o combinar recursos preexistentes de su vasto repertorio, adaptándose de manera efectiva a las necesidades intereses de los estudiantes. (Vásquez, 2021)

En cuanto a esta última, a pesar de no ser una herramienta creada para la enseñanza de las matemáticas, posee un potencial pedagógico increíble al permitir la interdisciplinariedad de las áreas del conocimiento. En este sentido, Educaplay es una herramienta digital de naturaleza adaptativa y con un amplio abanico de actividades de aprendizaje orientadas al fortalecimiento de múltiples habilidades cognitivas.

1.3. El proceso enseñanza-aprendizaje: principales definiciones

El docente y los estudiantes poseen roles específicos dentro del sistema educativo, sin embargo, ambos procesos se encuentran encaminados hacia el desarrollo humano en los ámbitos académico, social y emocional. De acuerdo con una investigación realizada por Mena (2022), la enseñanza es una práctica que engloba a varias personas,



respondiendo a las demandas de la sociedad para encaminar las decisiones del ser humano hacia el desarrollo.

Por otra parte, el aprendizaje se consolida como una tarea orientada al individuo cuando asume el rol de estudiante, incidiendo en la forma en que se asimila la información que se transmite gracias a la enseñanza. En este sentido, Madrid (2019), refiere que la propia evolución del sistema académico aporta con elementos como las tecnologías para facilitar la apropiación del conocimiento y obtener un beneficio que tenga un alto valor de uso durante la vida de las personas.

Esta acotación ya la había realizado Ausubel hace años, con las teorías de la asimilación y el aprendizaje significativo, explicando la relación cognitiva entre lo que ya fue aprendido y aquello que se conoce por primera vez, favoreciendo la adquisición y el fortalecimiento de habilidades, destrezas y competencias. De acuerdo con Torres (2019), las aportaciones de este afamado psicólogo reiteraron el hecho de que las personas aprenden de diferentes formas, ya sea por medio de representaciones, conceptos o proposiciones basadas en la lógica del pensamiento.

1.4. El pensamiento lógico-matemático.

1.4.1. Didáctica de las matemáticas

La didáctica de las matemáticas ha evolucionado de manera continua en cuanto al aprendizaje y enseñanza en diferentes partes del mundo, por diversos motivos entre ellos las generaciones de profesores y estudiantes los cuales día tras día enfrentan nuevos retos para lograr su objetivo, enseñar o aprender matemática de la mejor manera. (León et al., 2023).

Podemos decir que la didáctica de las matemáticas es el estudio de cómo enseñar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, adaptándolo a las necesidades educativas que presentan los educandos en el área. El enfoque va más allá de la simple transmisión de información, ya que tiene como objetivo crear un entorno de aprendizaje que fomente la resolución de problemas, el pensamiento crítico, el desarrollo de habilidades lógicas y al integrarlo con herramientas tecnológicas potenciamos su desarrollo.



El método de resolución de problemas, con enfoque de la matemática realista (EMR), permite la innovación educativa al integrar la tecnología en el proceso educativo. La tecnología es esencial para el desarrollo personal y cognitivo de los estudiantes porque tienen habilidades innatas en el ámbito digital. Por lo tanto, los docentes deben incorporar la tecnología en el aula. (López et al., 2023).

El método de resolución de problemas con enfoque de la matemática realista (EMR) es una metodología que busca que los estudiantes aprendan matemáticas a través de situaciones reales o que puedan imaginar.

Esta metodología se basa en la teoría de niveles de Hans Freudenthal (1973), que plantea que las estructuras matemáticas surgen de la realidad y se expanden a través del aprendizaje. En la EMR, los estudiantes son participantes activos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y se espera que construyan sus propios conocimientos matemáticos, el enfoque EMR suele incluir como tareas, problemas cercanos a las experiencias de los estudiantes, promueve el trabajo con datos y aplicaciones de herramientas matemáticas, el uso de herramientas tecnológicas, así como el fomento de la resolución de problemas, la reflexión, el razonamiento y la comunicación de ideas.

“En lo relativo al área de la Matemática la adopción de nuevas innovaciones tecnológicas ha generado grandes cambios significativos desde el uso de un software especializado hasta plataformas de aprendizaje en líneas” (Cevikbas y Kaiser, 2020). A través de la interacción con la herramienta Educaplay, aplicando el método EMR se lograrían en los estudiantes con dificultades una mejor atención en los contenidos que aborda el área.

1.4.2. Competencias asociadas al fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático.

La lógica matemática se basa en el desarrollo de los niveles del pensamiento y razonamiento respectivamente, no obstante, es preciso no confundirlos. En el caso del pensamiento, abarca procesos integradores como la memoria, comprensión de significados, aplicación práctica, análisis situacional, evaluación de la práctica y creación (UNAM, 2023). Por su parte, el razonamiento genera la capacidad del individuo para construir argumentos lógicos que contribuyan a una mejor comprensión de la realidad



desde procesos como: observación, descripción, relación entre conceptos, deducción y axiomatización del conocimiento. (Sarrín, 2019)

Esta investigación se orienta en proponer enfoques de enseñanza-aprendizaje en los que se trascienda del pensamiento aritmético, centrado en la comprensión de algoritmos al pensamiento lógico-matemático, que está más relacionado con la aplicación de conceptos y el planteamiento de estrategias como alternativas que permitan analizar y decidir la solución más viable en las situaciones de la vida cotidiana, generando impacto en la adquisición de saberes esenciales y competencias para el desarrollo formativo del estudiante.

Según García y Pérez (2022), "El razonamiento lógico se desarrolla a través de la práctica continua en la resolución de problemas, lo que ayuda a los estudiantes a construir estrategias efectivas para enfrentar situaciones matemáticas complejas". El razonamiento lógico es la capacidad de procesar y analizar datos de manera estructurada para llegar a conclusiones coherentes, porque permite a las personas identificar patrones, relaciones y establecer conexiones entre conceptos.

Una competencia clave en la mejora del pensamiento lógico-matemático es la habilidad para resolver problemas. Abarca la identificación de problemas, su análisis y el uso de métodos para encontrar una solución efectiva. Esta habilidad requiere tanto habilidades matemáticas como creatividad y pensamiento crítico. En palabras de Morales (2021), "La resolución de problemas matemáticos fomenta el fortalecimiento del pensamiento crítico y creativo, ya que los estudiantes deben explorar diferentes métodos y enfoques para llegar a una solución".

Esta habilidad requiere el uso de la lógica y la creatividad para encontrar respuestas efectivas. Ramírez (2023) señala que inducir a estudiantes a resolver problemas cotidianos fomenta su capacidad de pensar críticamente y de explorar diferentes enfoques para mejorar su calidad de vida. Esto permite la formación de personas capaces de analizar, razonar desde diferentes contextos.



1.4.3. Estrategias metodológicas para mejorar el pensamiento lógico-matemático.

Es preciso comprender que la metodología de enseñanza que utilizan las matemáticas busca fomentar en los estudiantes habilidades como el desarrollo y fortalecimiento del pensamiento, análisis de situaciones, interpretación de la realidad y solución de problemas. Este bagaje cognitivo supone la necesidad de implementar estrategias activas que fomenten un aprendizaje socialmente significativo y funcional.

De acuerdo con Celi et al. (2021), existen distintos tipos de estrategias que sirven específicamente para mejorar el pensamiento lógico matemático, entre las que se destacan las siguientes:

- Estrategias de procesamiento: el estudiante identifica, interpreta y selecciona la información que es más útil para fomentar un aprendizaje duradero.
- Estrategias motivacionales: constituyen actividades muy interesantes para fomentar la motivación en el grupo, debido a que los estudiantes son estimulados a nivel cognitivo mediante estímulos o recompensas del maestro.
- Estrategias de apoyo: El docente motiva al alumno a mejorar su aprendizaje matemático a través de recompensas como puntos adicionales en la asignatura, que al alumno lo motivan a seguir preparándose en los contenidos matemáticos, provocando que se prepare mejor realizando tareas, ejercicios, competencias, entre otros.

Para alcanzar todo esto, es necesario que los docentes apliquen estas estrategias interactivas donde los educandos puedan explorar, discriminar, relacionar, asociar, seriar, clasificar, cuantificar y resolver problemas simples con el uso de la herramienta Educaplay, se despertará en ellos la curiosidad para introducir conceptos matemáticos de una forma lúdica y experiencial a través de actividades prácticas y juegos interactivos, desarrollando una comprensión profunda de los conceptos matemáticos básicos.

1.4.4. Rutinas del pensamiento y el proyecto Zero.

El desarrollo del pensamiento lógico matemático es un proceso que se consolida con una serie de etapas o subprocesos que permiten al estudiante alcanzar un potencial



deseado, por lo tanto, es importante enmarcar dichas fases como una rutina del pensamiento, estudiada desde hace más de dos décadas por Perkins (1998), sosteniendo que el saber pensar es una acción que el individuo desarrolla desde la etapa infantil, y que muchas de las veces esta actividad se encuentra mediada por el contexto cultural, hasta llegar a una edad juvenil en la que pueden enfrentar situaciones cognitivas más complejas, asociadas con la organización, interpretación, comprensión, diferenciación, entre otras.

Para Perkins, el fortalecimiento de la mente en los niños facilitaba en gran medida el pensamiento crítico, la capacidad de generar diversas alternativas de solución ante un problema que aparentemente no las tiene. Entonces, lo que este autor propone es que los maestros pueden estimular ciertas zonas del cerebro para facilitar al estudiante la adquisición de estas habilidades. Por ejemplo, a un alumno que está aprendiendo a sumar y restar, brindarle objetos contables del medio cotidiano puede facilitar su comprensión sobre los procesos de adición y sustracción.

Por otro lado, una investigación a las aportaciones realizadas por académicos de la universidad de Harvard (2018), enmarcan una iniciativa denominada como “Proyecto Zero”, que explica la existencia de ciertas habilidades y actitudes ocultas en las personas, o que no han sido desarrolladas todavía.

Esto ubica a las personas en un estado de pasividad ante estímulos del ambiente que demandan el uso de la mente; en otras palabras, se muestran débiles ante situaciones como el cuestionamiento de la realidad, o la búsqueda de pruebas para comprobar un enunciado, conduciendo al individuo más allá de lo convencional.

1.5. La neurodidáctica como campo emergente de la neurociencia.

El campo de acción de la neurociencia es el estudio del cerebro y el sistema nervioso del individuo, y su abordaje desde una perspectiva educativa ha revolucionado la visión sobre las alternativas pedagógicas y didácticas para fortalecer el procesamiento de información en el proceso de aprendizaje.



Siguiendo los estudios de García y Fernández (2022), ambos exponen una relación entre los procesos neurocientíficos y cognitivos que generan un referente fidedigno sobre cómo funciona el proceso de aprendizaje dentro del aula, y cómo el estudiante es estimulado a nivel bioquímico para obtener un producto que deriva de un ciclo de enseñanza.

Desde esta perspectiva, los avances de la neurociencia aplicada a la educación tienen mucha influencia en la comprensión de cómo se forman las conexiones neuronales durante el aprendizaje y cómo varios factores pueden afectar este proceso. El objetivo del enfoque neurocientífico en la educación es utilizar estos conocimientos para mejorar las estrategias pedagógicas y el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

En estos últimos 20 años, la neurociencia a través de las investigaciones ha proporcionado fundamentos científicos a los académicos para que sean capaces de innovar y transformar su práctica pedagógica, tanto en la educación presencial como virtual; así como darle las claves para reforzar las expectativas de éxito, motivación y emociones. (Jiménez et al., 2024).

López (2023) destaca que "La consolidación de la memoria es crucial para el aprendizaje eficaz, ya que permite que las experiencias y conocimientos se trasladan de la memoria de corto plazo a la memoria de largo plazo, mejorando así la retención de contenidos". En este sentido, se habla de procesos mentales que facilitan al estudiante la conservación de la información, misma que puede utilizarse en una situación específica de aprendizaje, en la que el cerebro estimula la memoria del individuo para recuperar y dar uso a dichos saberes, generando así un nuevo aprendizaje.

Ramírez (2021) señala que "las emociones positivas durante el aprendizaje estimulan la liberación de neurotransmisores como la dopamina, lo cual mejora la concentración y el procesamiento de la información". Las emociones son cruciales para el aprendizaje porque pueden afectar significativamente la motivación, la atención y la capacidad de retención. Según los estudios en neurociencia, las experiencias emocionales positivas ayudan al aprendizaje porque activan áreas del cerebro relacionadas con la motivación y el bienestar.



1.5.1. El aprendizaje multisensorial, un vistazo general de la educación formativa.

El aprendizaje multisensorial integra la percepción del conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediada por reacciones sensoriales de la vista, el oído, el tacto y el movimiento. Esta metodología promueve un modelo de aprendizaje desarrollado a través de una interacción directa con el material de diferentes maneras. Por ejemplo, al combinar la lectura de un texto con actividades prácticas y visuales, se estimulan diversas áreas del cerebro, lo que facilita la retención de información y el desarrollo de habilidades críticas.

Además, este enfoque es especialmente beneficioso para estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje, les permite acceder a la información de formas que se adaptan a sus necesidades individuales.

De acuerdo con Casanova (2022), es importante considerar que el cerebro alcanza su madurez cognitiva aproximadamente a los seis años de edad, por lo que, durante su proceso de formación, impera el hecho de favorecer un entorno de enseñanza óptimo, que permita al niño captar toda la información significativa de su entorno, desarrollando estructuras nerviosas vitales que fortalecen habilidades como la socialización, empatía y comportamiento.

Por su parte, Alcántara (2021), argumenta que existen diversos factores ambientales que estimulan al ser humano de forma combinada, desde la mente, la conciencia, y los sentidos, hasta las emociones y las respuestas emitidas por el cuerpo. Estos se convierten en estímulos necesarios para convertir la información asimilada en un nuevo aprendizaje. Implementar el aprendizaje multisensorial en el aula también fomenta un ambiente más inclusivo y motivador. Los educadores pueden utilizar recursos como manipulativos, tecnología, juegos, para captar la atención de los estudiantes y mantener su interés.

Reflexionando acerca de lo citado, se concluye que este tipo de aprendizaje no solo promueve el desarrollo académico, sino que también fortalece habilidades sociales y emocionales; los estudiantes colaboran y comparten experiencias. En un mundo en constante cambio, el aprendizaje multisensorial prepara a los estudiantes para ser



pensadores críticos y creativos, equipándose con las herramientas necesarias para afrontar desafíos futuros.

1.5.2. Neuro plasticidad y aprendizaje

La asimilación del conocimiento a nivel intelectual no ocurre únicamente en el contexto educativo, sino que también incluye el ambiente social y familiar del niño, donde participan procesos emocionales, sociales y de motricidad. El psicólogo y filósofo estadounidense William James (1842-1910), vinculó el concepto de la plasticidad con el desarrollo de hábitos y la conformación de rutas cerebrales específicas, es decir que, la mente humana es capaz de activar mecanismos directos de adaptación en función de la información captada del ambiente.

Desde un enfoque neurocientífico, García (2021), considera según sus investigaciones que cuando las personas realizan una actividad cognitiva específica, pueden desarrollarse dos procesos cerebrales, el primero relacionado con una ganancia sustancial de neuronas para producir el aprendizaje, así también, una modificación notable en su tamaño dentro de la corteza cerebral, esto implica un inminente aumento de la capacidad del pensamiento humano.

La plasticidad del cerebro es un fenómeno neurológico primordial en el desarrollo intelectual de los niños, debido a que le permite adaptarse a diversos contextos del entorno real, estableciendo las rutas de aprendizaje necesarias para llegar al conocimiento. Es por ello que el cerebro humano tiene la capacidad de estructurar conexiones interneuronales que faciliten la creación de esquemas cognitivos, que se amplían, cambian o incluso son eliminadas a nivel neurológico en función de la necesidad del individuo (López et al., 2024, pp. 2648)

Sin duda el estudio del cerebro es una incursión muy compleja dentro del campo de las neurociencias, no obstante, los aportes científicos referidos en este trabajo han vislumbrado una serie de cuestiones positivas sobre la plasticidad cerebral, ubicándola como una cualidad única de este organismo, brindando un indicio crucial para emprender estudios más profundos sobre este gran universo neuronal.



1.5.3. Estrategias didácticas para estimular el aprendizaje desde la neuroeducación.

La neuroeducación se presenta como una nueva forma de enseñar constituyendo un conjunto de estrategias que fusionan aspectos relacionados entre la educación y la neurología. Se enfoca en el desarrollo de conocimientos de los estudiantes, donde se sugiere que los docentes busquen estrategias que optimicen el funcionamiento de las neuronas de los estudiantes (Briones y Benavides, 2021).

Es importante resaltar que algunas técnicas educativas utilizan situaciones relacionadas con las percepciones sensoriales a través del trabajo constante de la memoria, lo que ayuda a cambiar los estímulos y la atención de los estudiantes, y requieren acciones que les permitan realizar actividades pedagógicas de manera rápida.

Por otro lado, Domínguez (2019) propuso el desarrollo de un manual de estrategias neuro educativas que mejoren el pensamiento matemático en estudiantes de primaria, obteniendo resultados significativos en la adquisición de destrezas afines a la asignatura.

Su es de nivel experimental, inclusive es cuasi experimental, con la aplicación del instrumento en dos momentos pre test- pos test entre los resultados son: valorar los ajustes a realizar para mejorar su labor con los niños, para promover un pensamiento divergente, la valoración de la importancia y la respiración que llevan a la oxigenación, también se valoró la importancia de la respiración para la oxigenación del cerebro, y el reconocimiento de las habilidades emocionales, sociales, morales, físicas.

En el campo de la neuro-didáctica las estrategias se clasifican en operativas, socio-emocionales y metodológicas (Boscán, 2011). Cada una se manifiesta a través de la aplicación de diversas técnicas que les son afines. Las estrategias operativas son los estilos creativos de enseñanza que se conciben en base a los intereses de los estudiantes y su contexto y técnicas son la mayéutica, mnemotécnica, metáfora, analogías, tácticas de interacción, entre otras.

Las estrategias socio-emocionales se basan en la interrelación de aspectos fisiológicos, psicológicos y conductuales que involucran al estudiante en su experiencia educativa y entre sus técnicas están el peer-tutoring, las reflexivas, de relajación,



retroalimentación y sensibilización. Lo anteriormente presentado demuestra que la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas deben ser activos y participativos, utilizando técnicas y procedimientos apropiados para desempeñar y motivar la educación.

Es necesario fomentar el dinamismo dentro de las aulas de clase, de tal manera que el ambiente de estudio sea favorable, con oportunidad para intercambiar conocimiento y se dé prioridad al aprendizaje activo (Bonilla et al., 2020). De este modo y al aprender de manera activa y participativa, los estudiantes desarrollarán habilidades y destrezas para resolver problemas matemáticos de manera efectiva.

1.5.4. Fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático mediante herramientas digitales.

Según Fernández (2023), "las herramientas interactivas como Educaplay permiten a los estudiantes involucrarse activamente en su aprendizaje, lo que contribuye al desarrollo de habilidades lógico-matemáticas al facilitar la práctica y la aplicación de conceptos de manera dinámica" (p. 52). Por consiguiente, el pensamiento lógico es necesario para fortalecer el aprendizaje de conceptos matemáticos y otros conocimientos que requieren habilidades analíticas, de pensamiento crítico y resolución de problemas.

La lógica matemática se basa en principios lógicos para llegar a conclusiones válidas, es ahí donde las plataformas digitales juegan un papel importante porque nos permite integrar juegos de lógica y actividades lúdicas fomentando así la exploración y el razonamiento.

Por su parte, García et al., (2024), manifiestan que Educaplay es una herramienta digital utilizada en el ámbito educativo por su capacidad para crear actividades interactivas que mejoran tanto el proceso de enseñanza como el de evaluación formativa.

Las herramientas digitales contribuyen a fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje porque permite adaptar los diferentes estilos de aprendizaje al ritmo y necesidades de cada estudiante de una forma interactiva facilitando la evaluación continua y la retroalimentación instantánea, potencian la comunicación, la colaboración, la productividad en diversos ámbitos



Esta plataforma sin duda permite a los docentes desarrollar recursos didácticos variados, desde ejercicios de verdadero o falso hasta mapas interactivos, crucigramas, test de opción múltiple, y juegos de emparejamiento, entre otros según el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado en España (INTEF, 2020).

Educaplay es una herramienta versátil que se adapta a varios estilos de enseñanza y niveles de aprendizaje gracias a su variedad de opciones favoreciendo así el perfeccionamiento del pensamiento lógico matemático de los estudiantes

Tomando en cuenta la opinión de estos autores, es importante mencionar que Educaplay es el tipo de recurso tecnológico que puede modelarse en función de las necesidades y el tipo de grupo con el que se trabaja.

Desde este punto, se aclara que, el docente será capaz de convertir un software educativo que puede ser usado por los estudiantes de manera excesiva, en una herramienta que apoya la enseñanza de matemáticas, y que se sujeta a normas específicas para su uso correcto y responsable, evitando caer en una situación que genere perjuicios en lugar de beneficios para el estudiantado.

1.6. Metodología educativa digital

La nueva era de la enseñanza moderna se enfoca en el uso activo de metodologías y recursos innovadores para una mejor adaptación a los nuevos paradigmas de aprendizaje, en este caso, se tiene como objeto principal a los recursos didácticos digitales en interacción constante con los estudiantes. Son ellos quienes deben construir sus conocimientos desde la práctica socio-educativa, a través de la orientación de sus docentes.

La implementación de una metodología sustentada en recursos digitales para la educación, ayuda a una mejor comprensión de las actividades de enseñanza-aprendizaje. Es por ello que, Arroyo (2019) destaca que “los medios digitales constituyen nuevas formas de representación multimedial (enriquecida con imagen, sonido y video digital)”. Sin embargo, el uso de recursos digitales no asegura un



aprendizaje significativo en los estudiantes, para esto se necesita de una guía metodológica que facilite la inclusión de los materiales didácticos basados en las tecnologías.

Sin embargo, este aprendizaje no ocurre por sí solo, siempre se remarca que no es posible abandonar al estudiante, por el contrario es necesario que el docente considere los factores académicos y tecnológicos disponibles (Montes-Martínez et al., 2019) que influyan de manera relevante en los estudiantes para que estos desarrollen sus competencias digitales.

El uso de recursos didácticos digitales debe aplicarse en condiciones educativas controladas, lo que significa que hay etapas de aprendizaje en donde la función educativa del recurso puede volverse un entretenimiento, y no se dará el resultado esperado que es la construcción de los conocimientos significativos. No obstante, un adecuado manejo metodológico de los recursos digitales, fortalece la interacción entre el docente y el estudiante, para que juntos puedan buscar solventar las falencias didácticas. Si bien es cierto, todos estos recursos didácticos aportan diferentes beneficios en varios ámbitos de la educación y su implementación depende mucho del conocimiento metodológico del docente.

1.7. Bases normativas y legales.

El bagaje normativo nacional propone una fundamentación sólida que defiende la incorporación de la tecnología como herramienta de apoyo al sistema educativo. Esto se apoya en los principios políticos de la Constitución, leyes orgánicas y otros reglamentos que promueven el uso progresivo de las Tics para la regulación de metodologías educativas digitales que fortalezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje.

1.7.1. Constitución de la República de Ecuador

De acuerdo con lo expuesto en el artículo 347, inciso 8, el Estado tiene a bien garantizar la incorporación de las tecnologías en el proceso educativo, facilitando el acceso a todos los ciudadanos bajo criterios de calidad y vinculación de este proceso con actividades productivas y sociales. Este escrito ubica a los poderes ejecutivo y legislativo como responsables directos de la innovación en materia educativa, proponiendo



iniciativas que posicionen a Ecuador como una nación competente a nivel tecnológico, y que se adapte a las exigencias de la sociedad a niveles internacional y mundial. (Asamblea Constituyente, 2008)

Así también, el artículo 27 de este documento suscribe que se debe propiciar el desarrollo holístico de la persona con mediación tecnológica, favoreciendo la capacidad resolutoria del individuo ante las adversidades del medio y atendiendo al artículo 26, que resalta la educación como un derecho inalienable por parte del Estado, por lo que, el acceso a este proceso debe ser equitativo y con un abanico de oportunidades al alcance de todos los estudiantes.

1.7.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural (reforma de 2021)

El artículo 7, literal u explica que los estudiantes tienen derecho a la conectividad, que facilita el acceso a redes de información, canales sociales y demás medios digitales con los que se promueva la alfabetización digital y el desarrollo holístico del individuo. Para ello, la LOEI establece el principio de gratuidad educativa, responsabilizando al gobierno de asumir los costos de la educación pública, creando ambientes propicios para la formación integral de futuros científicos y entes de aporte a la sociedad.

1.7.3. La Agenda 2030 desde la mirada de la Unesco

De acuerdo con un reporte de la UNESCO emitido en 2023, la educación tecnológica forma parte de 10 de los 14 logros enmarcados en el objetivo de desarrollo sostenible cuatro, orientado a ofrecer una educación inclusiva y enseñanza de calidad para todos. Sin embargo, eventos como la pandemia por Covid-19 generaron mucha controversia sobre el papel de la tecnología en el contexto del desarrollo humano, un criterio nacido de la gran brecha de acceso existente a nivel mundial.

El informe de la UNESCO expone que la educación digital es aprovechada por las personas a través de cinco canales específicos: como insumo, medio de entrega, instrumento de conocimiento, habilidad y herramienta cultural. Aunque existen diversos problemas con la incorporación de las Tics al sistema formativo, los desafíos para convertir a la tecnología en una fiel aliada continúan y son cada vez más grandes, sobre todo para aquellos países que transitan las vías del desarrollo.



2. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO

2.1. Conceptualización y operacionalización de las variables.

Tabla 1. Operacionalización de las variables

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente <i>Proceso enseñanza-aprendizaje</i>	Según Abeu et al. (2018), Son acciones que se enfocan en la formación integral de la personalidad del alumno, favoreciendo el desarrollo de habilidades, competencias, destrezas y valores.	Roles Enfoques metodológicos	Actividades del estudiante (aprendizaje) Actividades del docente (enseñanza) Momentos de aprendizaje	→ Encuesta a estudiantes → Entrevista a docentes → Guía de observación	Escala ordinal por frecuencia. Escala nominal. Escala observacional por nivel de cumplimiento
Variable independiente <i>Herramientas digitales como Educaplay</i>	Educaplay es una plataforma educativa gratuita que permite crear y compartir actividades multimedia y juegos de tipo educativo. (The Globe education, 2021)	-Frecuencia de uso. -Variedad de actividades. -Motivación y atención.	-Utilización de la herramienta Educaplay. -Tipos de actividades diseñadas y aplicadas. -Técnicas de motivación y atención empleadas.	Entrevista estructurada a docentes. Encuesta a los estudiantes. Guía de Observación.	Escala ordinal (nunca, a veces, siempre) para frecuencia y número de actividades. Escala observacional para nivel de



					cumplimiento (1 a 3)
Variable dependiente <i>Pensamiento lógico-matemático</i>	Capacidad para identificar patrones, resolver problemas, razonar numéricamente y usar la lógica en la toma de decisiones	-Pensamiento matemático. -Percepción sensorial del conocimiento. -Aprendizaje experimental. -Resolución de problemas.	Frecuencia en el uso de la lógica matemática. Canales sensoriales para la percepción de la información del entorno. Capacidad de comprensión e interpretación de procesos matemáticos. Decodificación de la información desde la inducción.	Guía de observación áulica. Registro de resultados de actividades.	Valoración por escala ordinal.
Variable controlada <i>Enfoque neurodidáctico de la herramienta.</i>	Según información de la Universidad Europea (2023), la neurodidáctica estudia la dinámica de aprendizaje del	-Estimulación multisensorial. Neuroplasticidad cerebral	-Estrategias para el aprendizaje multisensorial.	Guía de observación áulica.	



cerebro y los mecanismos neuronaes básicos para diseñar estrategias pedagógicas con enfoque personalizado para los estudiantes.				
---	--	--	--	--

Fuente: elaboración propia

2.2. Enfoque de la investigación.

En cuanto al diseño de la investigación, cabe mencionar que se desarrolla desde un enfoque cualitativo-cuantitativo (mixto), debido a que se pretende explicar las causas de los bajos niveles de pensamiento lógico-matemático en estudiantes de quinto grado de las dos instituciones escogidas, otras habilidades cognitivas vinculadas y las consecuencias que emergen a partir de ello durante el proceso formativo, dando respuesta a las preguntas científicas formuladas previamente, con apoyo de procesos estadísticos para el análisis del diagnóstico situacional del fenómeno, mismo que se fundamenta con estudios referenciales direccionados por varios autores.

Tomando como referencia las opiniones de Sampieri y Mendoza (2020), este tipo de investigación se enfoca en dar mucha utilidad a las valoraciones estadísticas como las herramientas para analizar los datos procesados de acuerdo con sus categorías y la correspondencia que puedan tener con el marco teórico.

2.3. Alcances de la investigación.

Este proyecto posee un alcance descriptivo, debido a que el diseño de la investigación enfatiza el abordaje de una variable esencial, dimensionada por sus características o propiedades, con la finalidad de entender su comportamiento en el entorno de estudio (Ochoa y Yunkor, 2021, pg. 6).



Así también, se destaca un alcance explicativo, caracterizado por Sampieri (2014) como un proceso en el que se explican los elementos causales que determinan el comportamiento de un fenómeno. En el contexto de la presente investigación, se analizan los factores de los cuales emergen las dificultades en el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático en la población estudiantil de quinto grado.

El enfoque neurodidáctico que se pretende resaltar con la ayuda del software Educaplay se convierte en un factor de alta influencia para modificar el comportamiento de ese fenómeno, determinando el nivel de mejora en el pensamiento lógico del estudiante, aportando con un valor de impacto sobre el mismo, en función de su aplicabilidad en el entorno real.

Dada la temporalidad del estudio, es de tipo transversal debido a que se trabaja en un periodo establecido por los investigadores; también es aplicada porque aterriza en la presentación de una propuesta real de aplicación práctica que busca mejorar la condición educativa de dos instituciones, por ende, se enfoca en la aplicación práctica de un producto previamente diseñado.

2.4. Declaración y justificación del tipo de investigación.

Debido a que este proyecto se desarrolla bajo el enfoque mixto, se recurre a un análisis documental de investigaciones referenciales que revelan las causas y consecuencias del bajo nivel de fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático, resaltando las implicaciones de esta problemática en el contexto mundial, regional, local e institucional respectivamente.

Es documental porque recoge investigaciones referenciales que fundamentan la pertinencia de las herramientas tecnológicas como elementos de apoyo al fortalecimiento de habilidades lógico-matemáticas integrando un enfoque neurodidáctico al proceso. Al tratarse del análisis de bibliografía existente para obtener información de naturaleza real, esta investigación es también de tipo no experimental. Siendo así, los datos recabados son coherentes con los objetivos, planteamientos hipotéticos y preguntas científicas previamente formuladas.



2.5. Métodos empleados y su propósito en el contexto de la investigación.

2.5.1. Métodos teóricos

Análisis y síntesis: En este contexto, los autores explican que el análisis implica "la descomposición de un todo en partes para conocer sus elementos o componentes, determinar sus características y relaciones", mientras que la síntesis implica "la integración de las partes para formar un todo" (Bernal, 2010). Este método es útil para describir las particularidades del pensamiento lógico-matemático, abordado como objeto de estudio y sus implicaciones en el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Inductivo: El razonamiento inductivo es un proceso lógico que parte de observaciones específicas para llegar a conclusiones generales. En el contexto de esta investigación, este enfoque implica el estudio del comportamiento del fenómeno en las instituciones educativas seleccionadas, vinculando la información obtenida con las investigaciones referenciales a nivel internacional y mundial.

Deductivo: el razonamiento deductivo es un proceso lógico que parte de principios generales para llegar a conclusiones específicas. En el ámbito de la investigación, este enfoque implica la formulación de hipótesis basadas en teorías existentes y la verificación de esas hipótesis mediante la recopilación de datos. (Creswel, 2014)

2.5.2. Métodos empíricos

La observación: En el contexto de la investigación se refiere al proceso sistemático de recopilación de datos mediante la atención directa y la documentación de eventos, comportamientos o fenómenos, sin intervenir en el entorno natural (John J. Shaughnessy, 2015). En el marco de este documento, es un proceso fundamental para obtener información de primera mano sobre los procesos desarrollados por docentes y estudiantes en torno a las variables del estudio y la relación que tienen entre sí.

La entrevista: Es una herramienta flexible que puede adaptarse a diversos enfoques de investigación. Su uso permite obtener datos ricos y contextualizados, así como establecer una conexión directa con los participantes, lo que contribuye a una comprensión más profunda de los fenómenos investigados. La pertinencia de esta técnica



en el proyecto radica en su aporte para obtener datos específicos direccionados a comprender la realidad institucional del fortalecimiento del pensamiento lógico.

La encuesta: Se refiere a un método sistemático de recopilación de datos que implica la formulación de preguntas estandarizadas y su administración a una muestra representativa de individuos (Morling, 2015). Aquello supone un levantamiento sustancial de información referente a los procesos de enseñanza-aprendizaje que orientan la adquisición de habilidades y competencias lógico-matemáticas en los estudiantes.

2.5.3. Métodos matemáticos y estadísticos

Exposición de los resultados: La exposición de resultados se refiere a la presentación detallada y clara de los hallazgos obtenidos durante una investigación. En este contexto, se busca comunicar de manera efectiva los datos y las conclusiones. (Creswell, 2014)

Tabulación: Implica organizar los datos de manera sistemática en tablas para facilitar la visualización y el análisis. (Creswell, 2014)

Análisis estadísticos: En la fase de validación de los instrumentos, consiste en la aplicación de los coeficientes Alfa de Cronbach y Omega de Mc Donald para determinar la confiabilidad de los mismos.

En cuanto al procesamiento de los resultados obtenidos tras su implementación, este proceso se basa en la revisión de datos relevantes y extraer patrones significativos que facilitan la comprensión del fenómeno estudiado (Economics, 2017). Para su efecto, se analizan los niveles de atención, comprensión y concentración obtenidos; así también, la dispersión del rendimiento académico mediante la comparación entre las calificaciones obtenidas antes y después de la aplicación de la Guía Didáctica.

2.6. Instrumentos derivados de la metodología seleccionada.

El levantamiento de información es un proceso que requiere de la aplicación de instrumentos debidamente elaborados para garantizar la confiabilidad de los datos, en este caso y con ayuda de la validación instrumental desde la herramienta SPSS Statistics de IBM, las herramientas de recolección de datos a utilizarse en este proyecto son:



Encuesta cerrada a estudiantes: Se elabora un banco de preguntas debidamente validadas que persiguen información correspondiente al nivel de desarrollo del pensamiento lógico-matemático y la metodología de enseñanza-aprendizaje implementada dentro del aula.

Entrevista semiestructurada a docentes: Se diseña un banco de preguntas orientadas a la dinámica del proceso de enseñanza dentro del aula, con énfasis aspectos como las estrategias utilizadas para fortalecer el pensamiento lógico en el área de matemáticas, así como los recursos utilizados en el proceso.

Guía de observación: Consiste en una rúbrica que clasifica los aspectos a observarse en cuatro dimensiones específicas, que contribuyen a generar criterios de comparación con los resultados a obtenerse en los dos instrumentos anteriores.

2.7. Delimitación de la población y muestra.

La población comprende un gran grupo de personas que se convierten en objeto de la investigación, porque comparten características comunes relacionadas con el fenómeno estudiado. En este caso, la población seleccionada está conformada por estudiantes de la sección básica media en dos instituciones educativas de la región costa.

Por otro lado, la muestra es un subconjunto de la población, Sampieri (2014), la caracteriza por ser aquel conglomerado de interés sobre el que se realizará la extracción de datos, razón por la cual los criterios para su selección deben estar claros dado que se espera que ésta sea un referente válido de la población escogida. En este sentido, la sumatoria de estudiantes de quinto grado en ambas instituciones es de 54 participantes, divididos según el género en 28 niños y 26 niñas respectivamente.

De acuerdo con la información disponible, ésta es considerada una población reducida dado el cupo limitado de estudiantes, por lo que, se considera trabajar con la totalidad de ellos, garantizando que los resultados del diagnóstico situacional reflejen una realidad clara y coherente sobre el estado actual del fenómeno en las instituciones Avenir y Guido Garay. Por ende, la distribución de alumnos en ambas entidades se encuentra organizada de la siguiente forma:



- **Institución Tía Patty Avenir:** 12 niños y 12 niñas.
- **Institución Guido Garay Vargas Machuca:** 16 niños y 14 niñas.
- **Total de la población:** 54 estudiantes.

Debido a que la muestra obtenida no supera los 100 participantes, no se realizó ningún cálculo numérico para su selección, por consiguiente, la cantidad existente se puede medir y controlar con facilidad.

2.8. Etapas seguidas en el proceso investigativo.

El estudio inicia con una investigación documental que destaca los referentes teóricos más relevantes que describen y explican la relación entre las variables dependiente, independiente y ajena, con una aproximación a las implicaciones del problema en el proceso formativo de los estudiantes a nivel internacional, regional y local. Dichas investigaciones se toman como fundamento principal para vislumbrar la problemática, con la explicación de los factores implicados y las consecuencias de este fenómeno en la población estudiantil.

En cuanto al diagnóstico inicial, se procede con el levantamiento de información que resalta la problemática en las instituciones educativas Avenir y Guido Garay, con la finalidad de identificar los factores que inciden en el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático de los estudiantes, así como las estrategias metodológicas empleadas por el docente durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta fase busca además la comparación entre los criterios de los participantes y autores con estudios referidos a este trabajo que revele el nivel actual de competencias lógico-matemáticas del estudiantado en quinto año de básica, descubriendo los factores implicados y las repercusiones que ha tenido este déficit en el rendimiento académico.

Partiendo de los resultados obtenidos en la fase diagnóstica, se procede con la modelación y presentación de la propuesta, diseñada a partir de las necesidades actuales de las dos instituciones educativas, con la finalidad de mejorar las condiciones del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemáticas. Por este motivo, su implementación es abordada como un pilotaje dirigido a docentes y estudiantes de quinto grado de básica.

2.9. Análisis de los resultados de la etapa de diagnóstico inicial.

2.9.1. Resultados obtenidos en la encuesta.

En concordancia con los objetivos e hipótesis de la presente investigación, se aplicó una encuesta de siete ítems en total, a un grupo de 54 estudiantes de quinto grado de básica, con la finalidad de reunir información esencial sobre las tendencias metodológicas del docente de matemáticas, y el nivel de aplicabilidad que existe con respecto a los recursos educativos digitales orientadas al fortalecimiento del pensamiento lógico. En este orden de ideas, los resultados obtenidos fueron sistematizados en diagramas estadísticos, que se detallan de la siguiente manera:

Gráfico 1. Inclusión de recursos tecnológicos en el aula



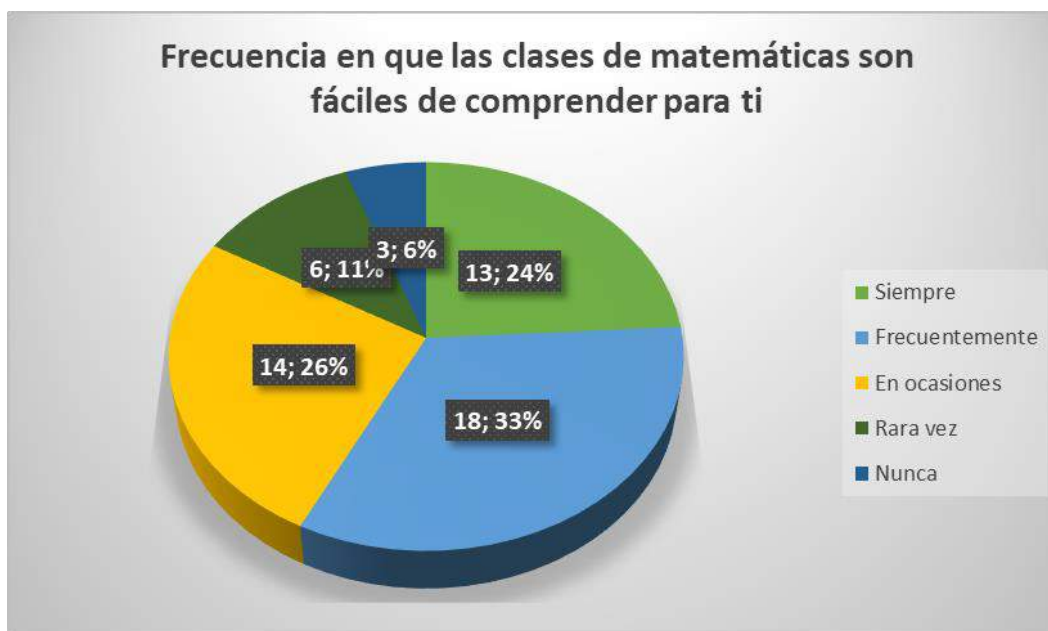
Fuente: resultados de la encuesta

De acuerdo con los resultados del primer gráfico, el 56% de los encuestados afirma que el docente incluye recursos tecnológicos de forma frecuente y a veces constante para el desarrollo de sus clases en matemáticas, mientras que, el 44% restante sostuvo que estos implementos son aplicados de forma regular e incluso nula.

Estos datos permiten establecer que los docentes utilizan de forma moderada herramientas tecnológicas como apoyo en las clases de matemáticas, lo que implica que si existe un cierto nivel de competencias digitales no desarrolladas esta acción durante

las clases de matemáticas. Esta particularidad fue evidenciada durante la observación áulica, inclusive, se tuvo acceso completo al plan de clase de los docentes, donde se detallaban algunas estrategias y recursos educativos digitales en forma limitada.

Gráfico 2. Frecuencia de comprensión de contenidos en las clases de matemáticas



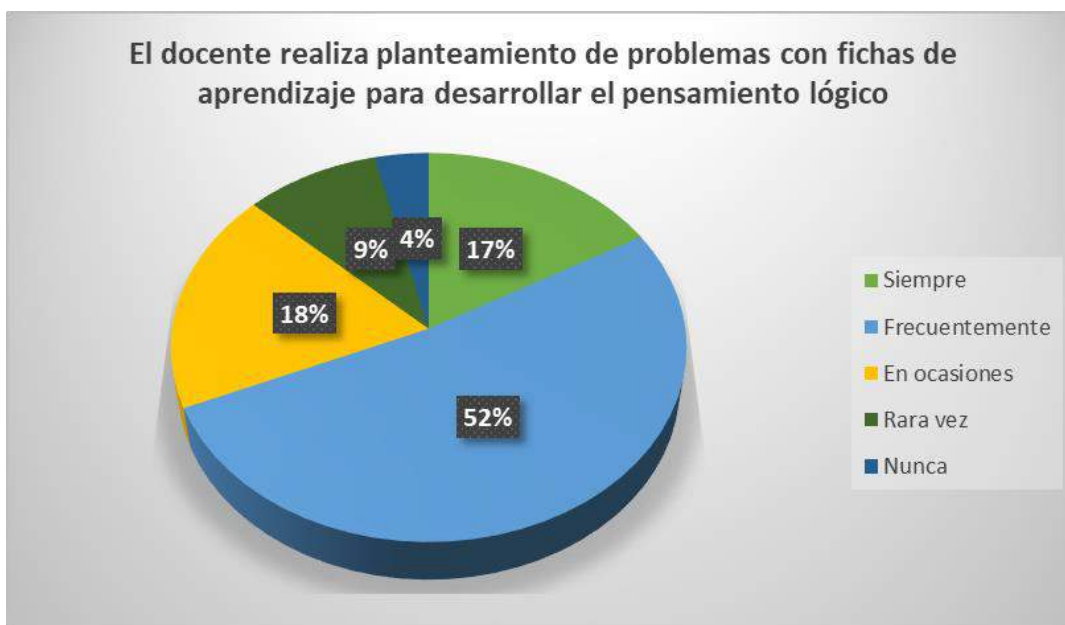
Fuente: resultados de la encuesta

En cuanto a los datos obtenidos con el segundo gráfico, el 57% de los estudiantes encuestados manifiesta que las clases son fáciles de comprender en muchas ocasiones y a veces siempre. Sin embargo, el 43% restante afirma que en diversos casos las clases resultan poco comprensibles por varios motivos, y gracias a la observación y los resultados de la entrevista docente, se determina que el motivo principal es una habilidad limitada para interpretar enunciados y mala implementación de una metodología clara de resolución de problemas.

En general, los resultados indican que existe un porcentaje promedio considerable de estudiantes que tienen dificultades para aprender matemáticas, lo que influye

directamente en su participación y nivel de motivación por el aprendizaje durante la etapa formativa.

Gráfico 3. Planteamiento de problemas para fortalecer el pensamiento lógico



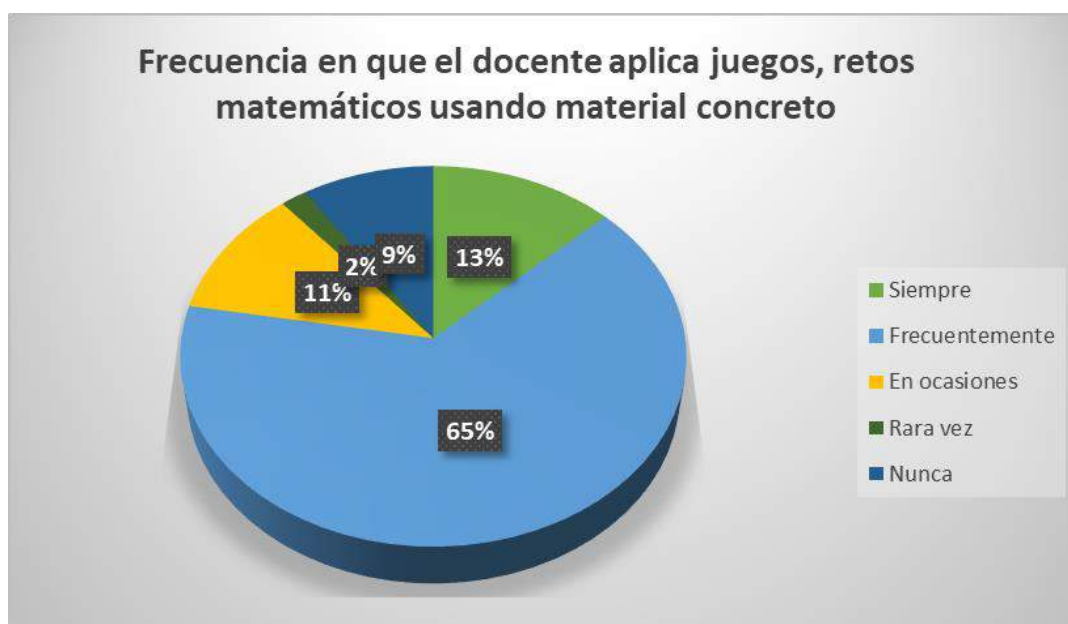
Fuente: resultados de la encuesta

Analizando los resultados generados con el tercer gráfico, se puede apreciar que el 69% del total de estudiantes seleccionados afirma que los docentes de matemáticas aplican de forma recurrente actividades basadas en la resolución de problemas cotidianos. Mientras tanto, el 31% restante considera que esta tendencia ocurre en poca medida.

En este sentido, los resultados de la observación revelan que en efecto se desarrollan actividades con resolución de enigmas matemáticos, sin embargo, en diversos casos, dada la dificultad de los estudiantes para desarrollar con éxito un proceso completo y llegar a una solución, implementarlo de forma óptima ha sido considerado como un reto del maestro.

Por otra parte, un punto a favor es que el 69% de alumnos confirma que se desarrollan estos problemas cotidianos, permitiendo conocer que de cierto modo los docentes están encaminando los contenidos disciplinares hacia la interacción del estudiante con su entorno real, consolidando un aprendizaje socialmente significativo y funcional, porque son capaces de llevar un conocimiento teórico a la práctica de campo e inclusive la reflexión del resultado obtenido.

Gráfico 4. Frecuencia de aplicación de juegos y retos matemáticos usando material concreto



Fuente: resultados de la encuesta

El gráfico Nro. 4 muestra claramente que el 78% de los encuestados desarrollan juegos y retos matemáticos usando material concreto dentro del aula de forma frecuente y constante, lo que representa más de la mitad de la muestra seleccionada para este estudio. En cambio, el 22% restante, realizan actividades empleando esta estrategia con una frecuencia limitada.

Los resultados anteriores apuntan a que los maestros si utilizan materiales concretos para desarrollar actividades de gamificación o retos matemáticos, lo que incentiva de forma positiva la participación de los estudiantes y genera experiencias significativas de aprendizaje.

Sin embargo, es necesario trabajar con los resultados de aquellos estudiantes quienes opinaron de forma desfavorable, las respuestas están influenciadas por otros factores relacionados como el nivel de comprensión o motivación por el aprendizaje de las matemáticas.

Gráfico 5. Frecuencia de desarrollo de actividades para el razonamiento usando tecnología



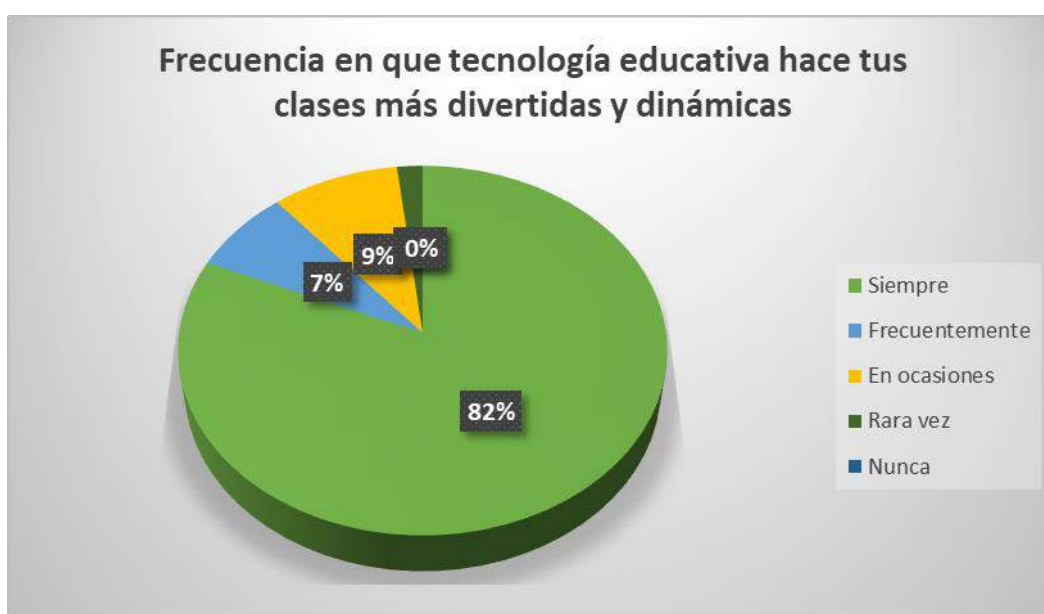
Fuente: resultados de la encuesta

Los resultados obtenidos con la pregunta cinco refieren que un 68% del total de encuestados realizan en clases actividades de razonamiento utilizando plataformas tecnológicas aplicadas por el docente, situación que se evidencia de forma poco usual durante el registro observacional y el análisis de los resultados de la entrevista docente. Por otro lado, el 32% restante refiere que no se realizan estas actividades con gran frecuencia.

Partiendo de esta información, es importante destacar que los docentes utilizan algunas herramientas educativas para dinamizar los espacios de enseñanza en la

asignatura de matemáticas, sin embargo, es importante que esta práctica sea frecuente por las nuevas exigencias educativas de la sociedad de la información y el conocimiento que apuntan principalmente a la adquisición y fortalecimiento de las competencias digitales estudiantiles.

Gráfico 6. Frecuencia en que las Tics dinamizan el espacio de clase



Fuente: resultados de la encuesta

Los resultados obtenidos con la sexta pregunta muestran que el 89% de los estudiantes participantes considera que la tecnología educativa hace las clases más divertidas y dinámicas, representando casi la totalidad de la muestra. En cambio, el 11% restante asume que el hecho de incluir herramientas digitales no incrementa en gran medida el dinamismo y los resultados de aprendizaje al estudiar un contenido de clase.

Esta información da un referente muy positivo con respecto al impacto de la tecnología en el área de matemáticas, que al ser una asignatura de naturaleza compleja en algunos casos, el hecho de trabajar con herramientas digitales, plataformas o aplicaciones de escritorio, incrementa en gran medida la posibilidad de obtener resultados óptimos en el aprendizaje de los alumnos.

Gráfico 7. Estilo de aprendizaje aplicado por los estudiantes



Fuente: resultados de la encuesta

Con respecto a los estilos de aprendizaje aplicados en las clases de matemáticas, el 63% de los estudiantes considera que los contenidos gráficos y audiovisuales son recursos que les permiten comprender los conceptos con mayor facilidad, mientras que, el 37% prefiere el material concreto y actividades de razonamiento deductivo a través de resolución de ejercicios y planteamiento de problemas.

Estos resultados muestran una diversidad de estilos de aprendizaje utilizados por los estudiantes para procesar la información aprendida, sin embargo, existe una mayor tendencia al aprovechamiento de recursos multimedia, lo que sugiere que los docentes utilizan videos educativos en gran medida para complementar la explicación de conceptos.



En este sentido, se evidencia que los docentes aprovechan de forma limitada la diversidad de alternativas tecnológicas para enseñar estos contenidos, pudiendo integrar herramientas de software o plataformas online que se enfocan en la explicación de tópicos que de pronto sean difíciles para varios estudiantes si son explicados utilizando las estrategias y recursos convencionales.

2.9.2. Resultados de la entrevista aplicada a docentes del subnivel básico medio.

Se realiza las entrevistas a 6 docentes de educación básica media de dos instituciones educativas, para conocer la perspectiva sobre la implementación de estrategias tecnológicas para fortalecer el pensamiento lógico en el área de matemáticas, obteniendo los siguientes resultados:

En cuanto al ítem 1, sobre las dificultades que presentan los estudiantes en el perfeccionamiento del pensamiento lógico-matemático, el 100% de los docentes opina que entre los problemas más recurrentes se hallan la poca habilidad para analizar enunciados de un problema, dominio limitado de operaciones básicas complejas como la multiplicación y división, así también la dificultad para interpretar los resultados obtenidos en función del proceso y requerimientos del problema matemático.

Esto permite obtener un indicio claro de la necesidad que presentan los estudiantes para desarrollar habilidades cognitivas relacionadas con la deducción de un texto y el proceso sistemático que se requiere para resolver un enigma matemático. Aunque los docentes afirmaron trabajar arduamente para que esta limitación sea superada, también refieren que no es una tarea sencilla.

Con respecto al ítem 2, sobre las estrategias didácticas implementadas por los docentes en el área de Matemáticas, más del 50% destaca algunas como la retroalimentación constante, gamificación y el uso de herramientas tecnológicas como apoyo a la enseñanza. Sin embargo, algunos maestros comentan que no utilizan de forma constante recursos educativos digitales enfocados en esta asignatura, debido al poco conocimiento y dominio sobre plataformas y aplicaciones de esta naturaleza, lo que deriva en una brecha importante de acceso.



Los resultados del ítem 3, sobre el uso de material concreto en una clase de matemáticas, el 75% destaca un aprovechamiento importante de material de base 10, construido con cartulina, sólidos geométricos, rectas numéricas en cartón y tablas didácticas para multiplicar. Además, los docentes manifiestan qué es importante integrar recursos físicos para facilitar la comprensión del proceso matemático qué implica el estudio de un contenido específico, y es también una oportunidad para escapar de tendencias convencionales qué se limitan al uso del libro de texto y dibujos en el pizarrón.

Los resultados obtenidos en el ítem 4 destacan que el 50% de los docentes entrevistados no emplea recursos tecnológicos enfocados en la enseñanza de las matemáticas, sino que se limitan a utilizar elementos como el libro físico, una versión digital del mismo, fichas impresas de apoyo y material concreto. No obstante los maestros que afirman recurrir a estos recursos, citaron ejemplos como la plataforma Wordwall, Kahoot, Quizziz, y. Liveworksheets, entre los más destacados. Esto permite deducir qué existe un aprovechamiento limitado de herramientas digitales para enseñar matemáticas, hoy existen softwares basados en experiencias inmersivas, con mayor grado de interactividad, que pueden ser utilizadas por los maestros.

Con respecto al ítem 5, la respuesta de los docentes es muy similar a la del ítem anterior, en este caso, más del 75% menciona plataformas como WordWall, Retomates y Liveworksheets que son herramientas de código abierto con acceso a ejercicios y retos matemáticos gratuitos. Además los maestros piensan que estos recursos, a pesar de no tener valor monetario, poseen ventajas muy llamativas y una interfaz que los hacen más fáciles de comprender por parte de los estudiantes.

Analizando los resultados del ítem 6, el 100% de los docentes concuerda en la necesidad de trabajar con herramientas digitales para mejorar la motivación y el rendimiento de los estudiante, debido a que la generación actual de alumnos tienen un amplio dominio y experticia para comprender la dinámica de uso de muchos de estos recursos, lo que facilita su integración al proceso de enseñanza, sin embargo, los docentes entrevistados también sostuvieron que muchas de las veces, evaden a la tecnología por desconocimiento y dominio limitado de la misma, esto se evidencia más en el caso de los docentes de básica media qué pertenecen a generaciones anteriores a la actual.



En cuanto a los resultados del ítem 7, El 87% de los maestros considera que una de las principales dificultades para el acceso de los estudiantes a trabajar con plataformas digitales es la brecha tecnológica, puesto que, a pesar de poseer un laboratorio de computación bien equipado, los docentes sostienen que no existen regulaciones internas que faciliten el acceso a este espacio para los docentes tutores de educación básica, sino que su uso se limita a las asignaturas de computación y robótica respectivamente.

Es más, en el caso de algunos docentes, comentan que poseen sugerencias para trabajar con un computador en algunas clases de matemáticas, por ejemplo utilizar la aplicación de escritorio Paint para construir y rotular cuerpos geométricos, pero por cuestiones como el choque de horarios resulta imposible aprovechar esta ventaja dentro de la institución, por lo que en varias ocasiones los docentes optan por enviar estas prácticas a casa, solicitando el apoyo de los padres de familia.

De acuerdo con los obtenidos en el ítem 8, el 100% de docentes concuerdan en que la mayor dificultad de las familias para apoyar el aprendizaje tecnológico de los niños es el tema de alfabetización digital y no todos los representantes tienen las competencias digitales suficientes para conocer y dominar algunas herramientas tecnológicas complejas, no obstante, los docentes también sostienen que en el caso de herramientas como Liveworsheets, no existen dificultades mayores en cuanto a su uso para tareas escolares o prácticas de apoyo en casa. Además, los resultados revelan otra dificultad importante, relacionada con el factor tiempo, dado que, muchos de los padres tienen trabajos con horarios prolongados, lo que impide en la mayoría de casos que tengan una presencia y apoyo constante en el fortalecimiento de habilidades tecnológicas de sus hijos.

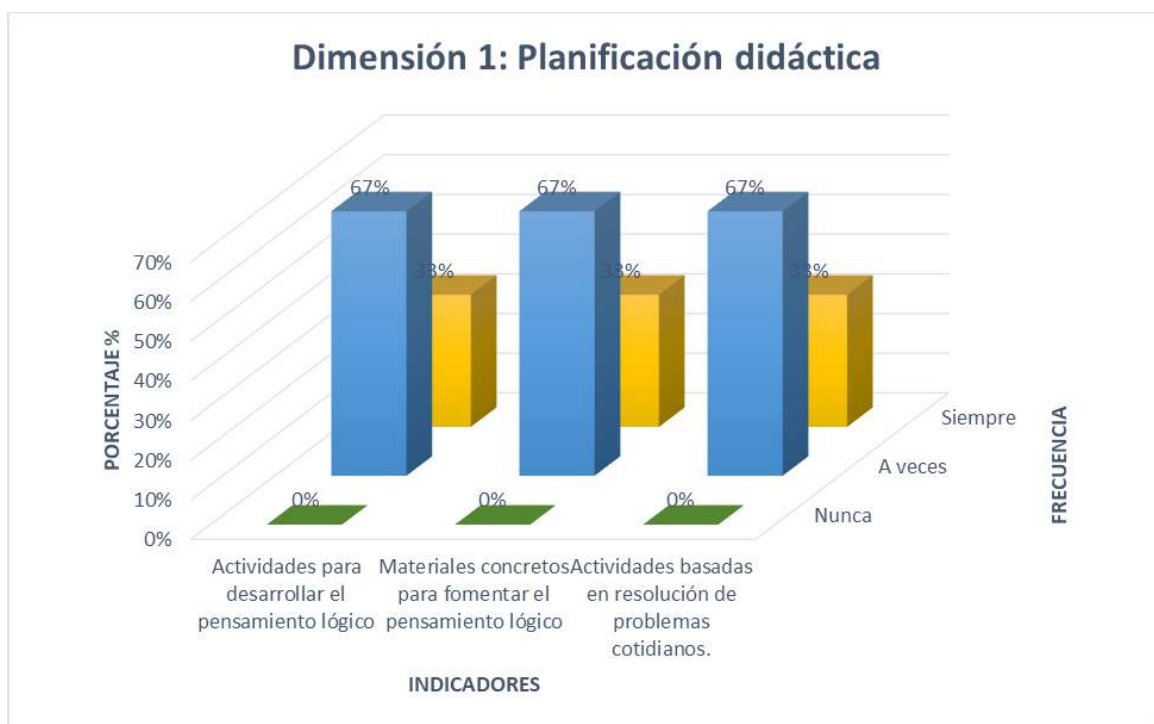
Según los resultados del ítem 9, todos los docentes encuestados están de acuerdo en la necesidad de recibir capacitaciones enfocadas en el uso de metodologías activas y herramientas tecnológicas que fortalezcan habilidades como el pensamiento lógico en el área de matemáticas. De hecho, los docentes comentan que es necesario integrar el uso de recursos Tic creados en los últimos años, con la finalidad de diversificar las metodologías de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, los resultados obtenidos en el ítem 10, revelan la necesidad de que los padres también sean expuestos a estos espacios de capacitación, debido a que la familia es un pilar fundamental en el proceso formativo de los niños, por lo que, los docentes concuerdan en que los representantes busquen alternativas para adquirir una mejor competencia en el uso de herramientas educativas digitales.

2.9.3. Resultados de la Guía de observación áulica.

Para dar mayor validez a esta investigación, se desarrolló un proceso de observación áulica a la clase de matemáticas de los paralelos de quinto año EGB, con un total de tres observaciones programadas en fechas distintas, con la finalidad de comparar el criterio expresado por los docentes en la entrevista, con la realidad educativa del salón de clases, para lo cual, se determina un registro observacional clasificado en cinco dimensiones, mismas que serán explicadas a continuación:

Gráfico 8. Planificación didáctica de matemáticas

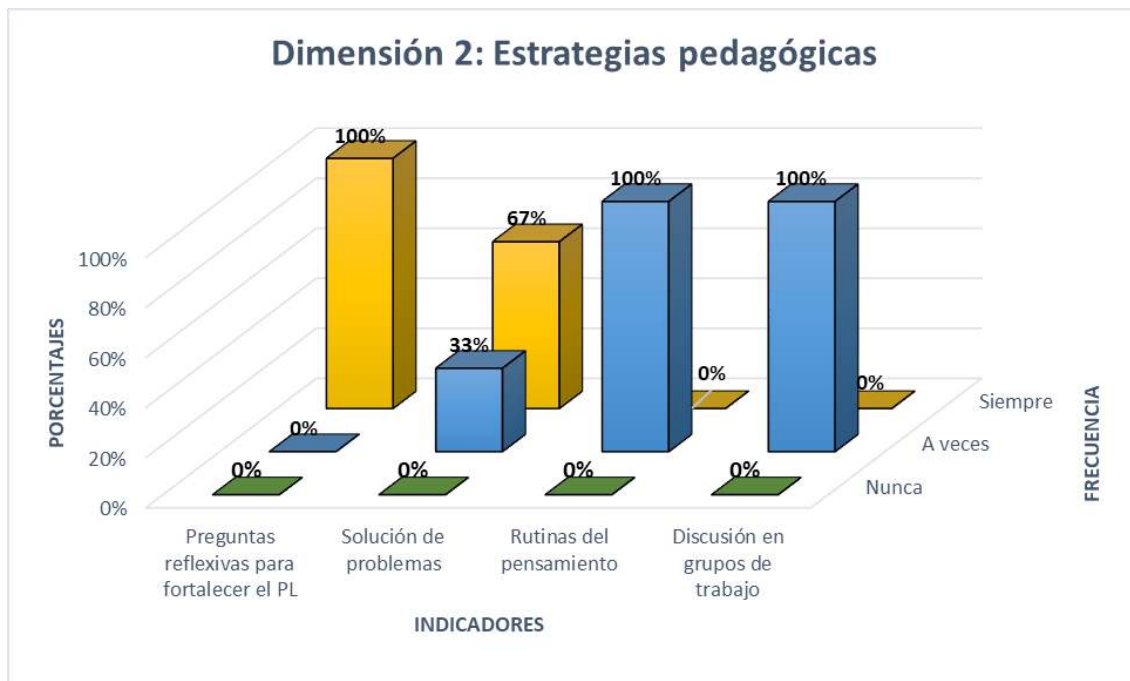


Fuente: resultados de observación áulica.

De acuerdo con los datos obtenidos en la primera dimensión, se aprecia que los docentes implementan de forma moderada ciertas actividades para mejorar el pensamiento lógico de los estudiantes en matemáticas, entre las que se pudo observar, estaban la resolución de problemas, análisis comparativo y razonamiento deductivo, mismas que se encontraban descritas en su mayoría dentro de la planificación curricular trimestral, reconociendo que en forma notable, los docentes intentan fortalecer esta habilidad cognitiva entre los estudiantes.

Además, complementando con los resultados de la entrevista, ciertos docentes utilizan material concreto como herramienta de apoyo para sus clases, evidenciando también un uso muy limitado de plataformas educativas digitales o aplicaciones destinadas a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Gráfico 9. Estrategias pedagógicas de enseñanza en matemáticas



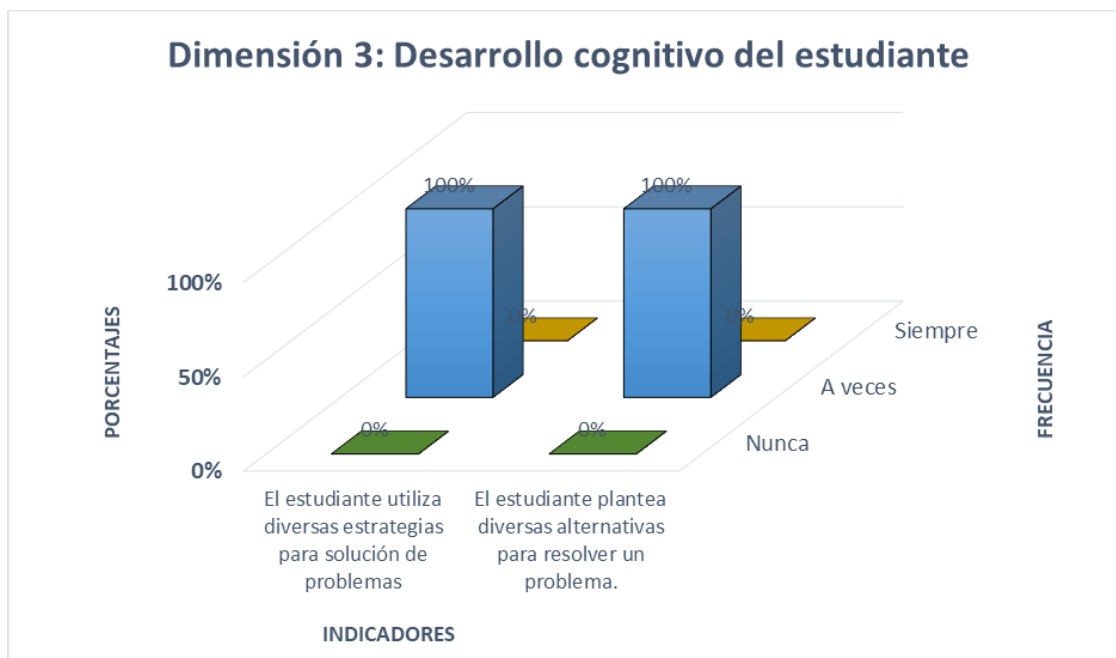
Fuente: resultados de observación áulica.

Los datos obtenidos sobre las estrategias pedagógicas implementadas por los docentes, la observación revela que las tendencias más utilizadas fueron las preguntas

reflexivas y la resolución de problemas, y esto se evidencia en gran medida ya que los libros de texto de los estudiantes integraban capítulos destinados a desarrollar las habilidades de razonamiento deductivo y el pensamiento lógico.

En cuanto a las rutinas del pensamiento, la que se evidencia en poca medida fueron los tres momentos del aprendizaje (¿qué conozco?, ¿qué aprendí? ¿para qué me sirve?), aplicada especialmente al término de la unidad didáctica. También se evidenciaron espacios de discusión entre los estudiantes, aunque no es una actividad constante, ya que los docentes se enfocan en lograr una reflexión más individual. Esto permite conocer que podría existir un limitante metodológico en este aspecto, que se considera fundamental para potenciar un pensamiento lógico matemático.

Gráfico 10. Desarrollo cognitivo del estudiante

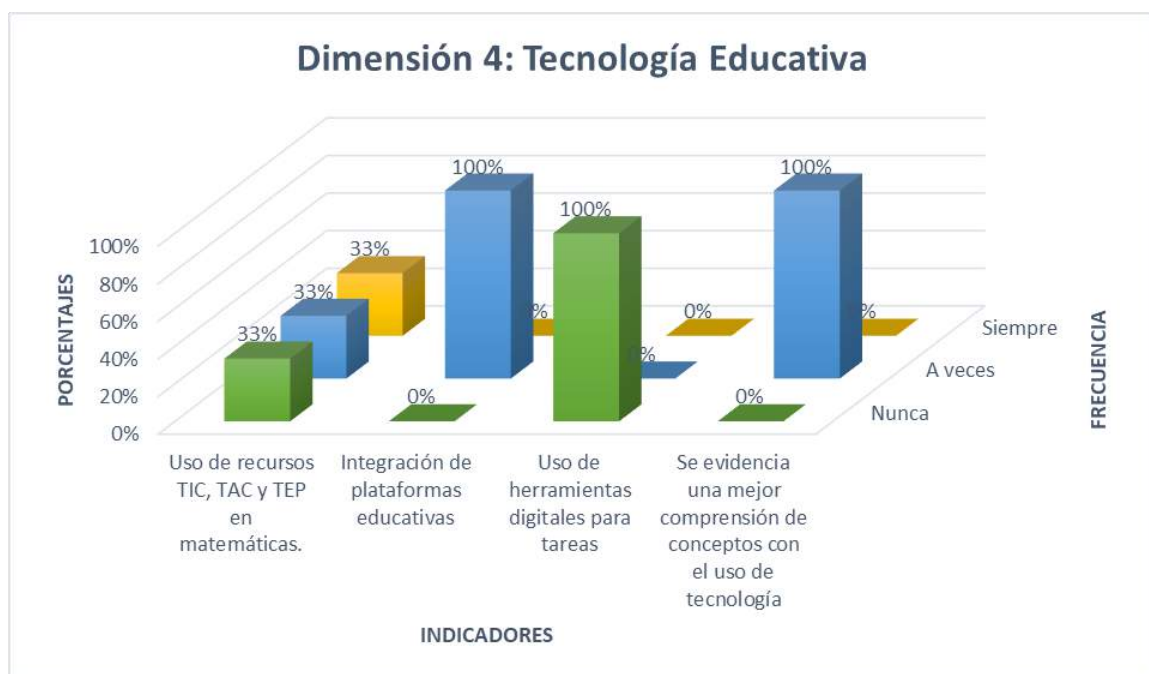


Fuente: resultados de observación áulica.

La información obtenida sobre el desarrollo cognitivo del estudiante muestra una tendencia notable del estudiante por utilizar distintas estrategias de aprendizaje para solucionar problemas cotidianos, entre ellas destacaron la interpretación textual, interpretación numérica y análisis comparativo.

En el caso de las alternativas para resolver un problema de la vida real, se observa que gran parte de los estudiantes exploran diversas vías para llegar al resultado de una operación aritmética, en especial con planteamientos de multiplicación y división. En este sentido, los docentes facilitan en muchos casos diferentes opciones de proceso para obtener un resultado, garantizando que los estudiantes tengan un aprendizaje más diverso.

Gráfico 11. Tecnología educativa en el aula

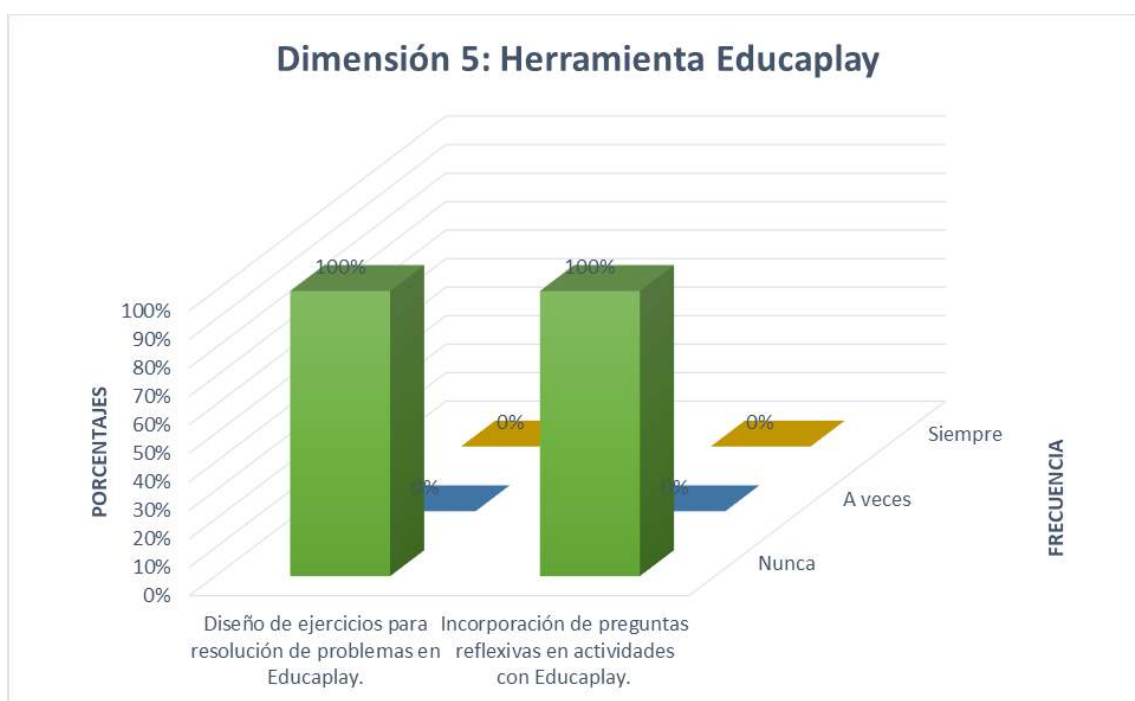


Fuente: resultados de observación áulica.

Con respecto a la incorporación de tecnología educativa dentro del aula, los resultados de la observación muestran el uso limitado de herramientas educativas digitales y/o plataformas educativas, es más, las pocas ocasiones en las que fue posible evidenciar la implementación de estos recursos, la comprensión de conceptos matemáticos mejoró notablemente en los estudiantes, lo que determina que las TIC, TAC y TEP juegan un papel importante en el fortalecimiento de las metodologías de enseñanza, logrando dinamizar espacios de aprendizaje mediados por la tecnología.

Por otro lado, se aprecia que los docentes no implementan estas herramientas como apoyo para el envío de tareas a los estudiantes, esto podría compararse con la opinión de la mayor parte de maestros en la entrevista, refiriendo que muchas veces se da mayor realce a los trabajos escritos o impresos, lo que representa una limitación importante en cuanto a la incorporación constante de aliados tecnológicos al proceso formativo.

Gráfico 12. Uso de la herramienta Educaplay en el aula



Fuente: resultados de observación áulica.

Los resultados relacionados con la última dimensión de la observación revelan que los docentes no utilizan la herramienta Educaplay como recursos tecnológicos de apoyo para sus clases. Por lo tanto, no se evidencian actividades interactivas que generen algún proceso cognitivo asociado con el pensamiento lógico matemático, apoyados por los elementos que la herramienta ofrece.

No obstante, estos datos ofrecen un referente de validez para el problema abordado, y encamina la investigación hacia la generación de una propuesta innovadora



que incorpore Educaplay desde un enfoque neurodidáctico en la enseñanza de las matemáticas.

2.10. Discusión de resultados

Luego de analizar los resultados obtenidos con la aplicación de los tres instrumentos, se determina que existe un uso limitado de herramientas educativas digitales vinculadas con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en el caso de la observación áulica, los índices de aplicabilidad de plataformas educativas y recursos digitales son limitados, lo que se complementa con los resultados de la entrevista, en la que la mayoría de docentes explica que utilizan tecnología, pero en diversas ocasiones solo funciona como un medio indirecto para el aprendizaje.

En el caso de ejemplos como Liveworksheets y Word Wall, algunos docentes descargan el material disponible y lo aplican en formato físico dentro del aula, omitiendo totalmente el abordaje tecnológico de la herramienta para desarrollar un tema de clase.

De acuerdo con López et al. (2021), La tecnología es esencial para el desarrollo personal y cognitivo de los estudiantes porque tienen habilidades innatas en el ámbito digital. Por lo tanto, los docentes deben incorporar la tecnología en el aula. En este mismo contexto, Cevikbas y Kaiser (2020), consideran que las innovaciones tecnológicas generan cambios significativos en áreas como las matemáticas, ya sea mediante el uso de herramientas software especializadas o plataformas de aprendizaje en la red.

Con respecto al desarrollo de estrategias para fortalecer el pensamiento lógico en matemáticas, los resultados revelan que los docentes incorporan frecuentemente la resolución de problemas cotidianos y preguntas reflexivas, apoyadas con recursos como materiales concretos y retos matemáticos, situación que se evidencia con gran claridad durante las observaciones áulicas, es más, los estudiantes mejoran la comprensión de los contenidos si estos son presentados por el docente a través de planteamientos basados en situaciones de la vida real, lo que facilita el fortalecimiento de habilidades como el razonamiento inductivo, análisis de la información y pensamiento lógico respectivamente.



Estos referentes se consolidan con las opiniones de García y Pérez (2022), quienes asocian las habilidades como el razonamiento lógico con la resolución de problemas, iniciando un proceso en el que los estudiantes diseñan sus propias estrategias para enfrentar estos planteamientos y proponer alternativas efectivas de solución, todo esto con base en la experiencia y dominio de conceptos adquiridos en clase.

En otro contexto, el análisis de los resultados también revela que los docentes casi no utilizan la plataforma Educaplay como un recurso de apoyo en la asignatura de matemáticas. De hecho, en los procesos de observación áulica nunca se evidencia su incorporación en el plan de clases, lo que da realce a la problemática abordada en esta investigación, misma que genera una propuesta basada en la incorporación de estrategias metodológicas de enseñanza con Educaplay como herramienta principal de apoyo, trabajada desde un enfoque neurodidáctico, justificando su aplicabilidad desde los argumentos emitidos por Ramírez (2021), quien enfatiza en que las emociones positivas de aprendizaje liberan dopamina, un neurotransmisor que estimula ciertas áreas del cerebro, responsables de la concentración y el procesamiento de la información.

Partiendo de esta postura, la herramienta Educaplay tiene la capacidad de generar estos resultados de aprendizaje, debido a la amplia gama de actividades disponibles en la versión gratuita, otorgando otro punto a favor del docente y los estudiantes que es la libertad de acceso a esta herramienta. Por ende, una de las metas de este trabajo de investigación es que los maestros incorporen este software dentro de la planeación didáctica, convirtiéndose en una tendencia constante para fortalecer el pensamiento lógico-matemático de los estudiantes.

Es más, con la observación y la entrevista se conoce que existe un laboratorio de computación equipado dentro de la institución, por lo que, adaptar las reglas de uso y aprovechamiento para este espacio contribuiría enormemente para que los docentes planifiquen actividades intraclases apoyadas con la tecnología. En este sentido, Boscán (2011), habla de estrategias metodológicas como el uso de las TIC para estimular el neuro aprendizaje, incluso, la aborda como parte de una técnica de interacción con dispositivos como el computador, generando múltiples momentos de aprendizaje.



2.11. Conclusiones del diagnóstico.

La información obtenida con el diagnóstico situacional y los referentes documentales destacan la pertinencia pedagógica de Educaplay como una herramienta de apoyo en el desarrollo de habilidades como el pensamiento lógico en el área de matemáticas. Siendo así, existe la necesidad de diseñar una estrategia metodológica basada en la implementación de esta herramienta, ofreciendo un enfoque neurodidáctico al fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático, porque las bases teóricas sostienen que el aprendizaje de las matemáticas implica la presencia de varios procesos mentales y conexiones neuronales para llegar al conocimiento.

Finalmente, la experiencia reunida a lo largo de este trabajo de investigación y mediante la interacción directa con la realidad institucional, permitieron establecer que los docentes y estudiantes se encuentran a merced de los nuevos avances tecnológicos, y es menester que se desarrolle un compromiso social y educativo que busque el fortalecimiento de las competencias digitales. Es más, las tendencias del contexto formativo actual sugieren hacer hincapié en el estudio del cerebro humano y qué mecanismos neuronales contribuyen a que se produzca el aprendizaje.

3. CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.

3.1. Modelación de la propuesta.

La propuesta que genera esta investigación consiste en el diseño de una Guía didáctica con estrategias metodológicas basadas en Educaplay como herramienta neurodidáctica para fortalecer el pensamiento lógico-matemático en estudiantes de quinto grado.

3.2. Fundamentación

Educaplay es una herramienta diseñada por la empresa *ADR Formación Soluciones e-learning*, que funciona como una plataforma para la creación de actividades de gamificación, entre las que se destacan los juegos interactivos, crucigramas, videos educativos, evaluaciones, entre otras actividades. De acuerdo con Soledispa et al. (2023),



esta herramienta puede catalogarse como un elemento lúdico de aprendizaje que puede aprovecharse para fomentar el aprendizaje interactivo y personalizado.

Por su parte, Jurado (2021), permite comprender que Educaplay no solo es una herramienta educativa, pues su valor pedagógico se ha caracterizado por combinar elementos de forma simultánea, como texto, videos, imágenes u otros; teniendo a su disposición una variedad muy útil de actividades e insumos didácticos que facilitan su aplicabilidad en los diferentes contextos educativos.

3.2.1. Función metodológica de la herramienta Educaplay

Esta herramienta tiene su auge en el ámbito educativo debido a su capacidad para integrar varios recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. “El objetivo principal de la creación de estas plataformas virtuales es que motiven tanto al profesor como al alumno a ser mucho más investigativos y así generar un aprendizaje basado en la experiencia” (Nikoletta-Zampeta, 2021).

“Esta herramienta permite generar actividades como adivinanzas, crucigramas, sopas de letras, completar textos, diálogos, dictados, ordenar palabras, relacionar elementos, cuestionarios de preguntas, mapas interactivos, videoquizz o ruletas de palabras” (Alzaga, 2020, p.3). De este modo, Educaplay permite el desarrollo de contenidos de representación gráfica como: mapas conceptuales interactivos, crucigramas, rompecabezas, juegos de memoria, videoconferencias y mucho más. Además, se pueden agregar imágenes, textos y sonidos para estimular la concentración y la atención de los estudiantes.

3.2.2. Fundamentación pedagógica de la propuesta.

Además de ser una herramienta que favorece las actividades pedagógicas del docente, Educaplay también facilita la evaluación estudiantil, el desarrollo integral y el fortalecimiento de competencias en matemáticas. En tal sentido Valverde (2016) considera que: “...es un software libre y gratuito que permite crear actividades lúdicas, didácticas e info pedagógicas online y además es un programa para la creación de



actividades interactivas” (p. 22). Lo que es posible entender como un recurso dinámico para favorecer el aprendizaje de los estudiantes de manera didáctica, entretenida y de competencia.

Aprendizaje significativo

Educaplay potencia el aprendizaje significativo a través de estrategias didácticas para innovar la enseñanza y mejorar el aprendizaje, generando interés en el estudiante que active sus conocimientos previos a través de la interacción, colaboración y el aprendizaje en grupo y así integran una nueva información. (Moreira, 2021)

Además, facilita la creación de actividades interactivas como sopas de letras, crucigramas, vincular conceptos y ejercicios de arrastrar y soltar, que pueden emplearse para abordar conceptos matemáticos de manera divertida. Dado que los alumnos pueden vincular los conceptos abstractos de Matemáticas con tareas tangibles y comprensibles.

Taxonomía de Bloom

En la década de 1950, el pedagogo estadounidense Benjamín Bloom, propuso su famosa Taxonomía, que sistematiza un conjunto de habilidades cognitivas que un individuo adquiere de manera progresiva, empezando por un escalafón simple que parte del aprendizaje experiencial y comprensión literal, hasta alcanzar el nivel complejo enfocado en la capacidad creativa (Cuenca et al. 2021, pg. 13).

Desarrollo del pensamiento lógico-matemático

En Educaplay, la solución de tareas como ejercicios de cálculo, secuencias numéricas o problemas con múltiples alternativas promueve el fortalecimiento del pensamiento lógico y crítico, fundamental en el área de las Matemáticas. Las actividades interactivas fomentan la resolución de problemas, el estudio de patrones y la lógica.

Por ejemplo:

- Fomentar la resolución creativa de problemas.
- Elaborar juegos que potencien el entendimiento de aritmética, multiplicaciones, divisiones, fracciones, quebrados porcentuales decimales, estadística.



3.2.3. Fundamentos psicológicos de la propuesta

La base psicológica de Educaplay se fundamenta en entender el proceso de aprendizaje y el desarrollo individual de los estudiantes, cada uno tiene un estilo de aprendizaje único, que se ve influenciado por sus habilidades, experiencias y preferencias. La plataforma interactiva de Educaplay se adapta a diversos estilos como:

- **Visuales:** Resolución de actividades mediante imágenes, gráficos, tablas.
- **Auditivos:** Empleo de sonidos en situaciones que requieran instrucciones verbales.
- **Kinestésico:** Interacciones como el arrastramiento de elementos o la realización de actividades dinámicas.
- **Pragmático:** Aplicación de conocimientos teóricos a situaciones prácticas.
- **Secuencial:** Aprendizaje en pequeños pasos de lo simple a lo más complejo, de una manera ordenada y lógica. Ejemplo: cuando tratan de solucionar un problema tienden a seguir caminos por pequeños pasos lógicos.

Educaplay es una plataforma fácil de usar y ofrece una amplia variedad de recursos para ayudar a los docentes a crear actividades que se adapten a sus necesidades y objetivos de enseñanza, con esta herramienta, los docentes pueden mejorar la experiencia de aprendizaje de sus estudiantes y ayudarlos a retener información de manera más efectiva. (Universidad Politécnica de Valencia, 2023)

3.2.4. Fundamentos sociológicos de la propuesta

Con base en lo referido por Analuisa (2020), educar es el proceso formativo social del ser humano que ayuda a conseguir una plenitud integral. Este proceso involucra a un grupo de personas donde interactúan para aprender habilidades, aptitudes, contenidos, todo esto genera actitudes sociales positivas entre educandos al momento de trabajar en una actividad interactiva.

Desde esa perspectiva, el socio constructivismo asume que el desarrollo intelectual de una persona está indisolublemente ligado a su medio social y cultural. (González, Juan y Gómez, 2017). Para que los estudiantes puedan ver una fortaleza en



el desarrollo del pensamiento lógico es fundamental la interacción con otros y a través de las herramientas digitales se evidencia la colaboración entre pares.

Educaplay tiene una gran influencia sociológica, donde se evidencia un aprendizaje colaborativo entre estudiantes al trabajar en grupos, por medio de actividades estratégicas promoviendo la participación y así fomentar interacciones basadas en el diálogo y la reflexión al momento de resolver una actividad de aprendizaje, obteniendo el máximo beneficio de ello.

3.2.5. Fundamentación neurodidáctica.

De acuerdo con los aportes de Piaget (1936) el intelecto es una facultad maravillosa del cerebro humano, con una propiedad tan única como la plasticidad, capaz de generar conexiones neuronales como producto de las experiencias de aprendizaje, mismas que sirven en un futuro para alcanzar nuevos niveles de desarrollo cognitivo.

Para profundizar se toman los aportes del filósofo maltés Edward de Bono, quien propone formalmente el término “pensamiento lateral” en los 70s, con la obra *The use of lateral thinking*. El autor considera que este escalafón intelectual es una forma específica para ordenar los procesos mentales, llevando al individuo a buscar una solución a través de algoritmos no convencionales, mismos que el pensamiento lógico por lo general omitiría (de la Isla, 2022). De este modo, los estudiantes aprenden a identificar problemas, analizar sus causas y consecuencias, y aplicar estrategias de pensamiento creativo para encontrar soluciones innovadoras. (Cuasapud et al., 2024, pg. 51)

3.2.6. Fundamentación tecnológica.

Los aportes del famoso Seymour Papert (1968), permiten consolidar los beneficios de la propuesta en el marco tecnológico, debido a que se apegan a la idea del construccionismo, posicionando al aprendizaje como el resultado de la producción significativa de algo útil, y a pesar de que Educaplay no es una herramienta creada específicamente para desarrollar conocimientos en el área de matemáticas, ofrece múltiples beneficios permitiendo que el estudiante diseñe actividades adaptadas a sus necesidades.



En este sentido, la herramienta ofrece un proceso de aprendizaje que orienta al estudiante hacia la ejecución de la acción, que puede trabajarse mediante la solución de un problema. Por otra parte, la propuesta de este proyecto se apega a los principios básicos del conectivismo, fomentando el respaldo de las TICs como herramientas de acompañamiento pedagógico en el camino hacia el aprendizaje (López, 2020, pg. 59).

3.2.7. Fundamentación epistemológica

Se pueden destacar los fundamentos de la epistemología euclidiana (300 a. C) sobre la estructuración del conocimiento matemático y como éste se consolidaba con base en un grupo de principios axiomáticos, que permitían a un individuo ampliar su conocimiento a través de procesos deductivos, comprobando su validez en la comprensión de la realidad, de esta forma se construían las teorías matemáticas (Moreno y García, 2009)

Otro enfoque que profundiza de forma más filosófica es la transposición didáctica propuesta por Yves Chevallard (1975), en la que se propone que el estudiante es un ente que asimila los conocimientos de manera subjetiva a pesar de que la naturaleza científica del conocimiento matemático tiende a ser objetiva.

De acuerdo con Rodríguez (2024), la propuesta teórica de este matemático busca la transformación del conocimiento original o experto al saber enseñable, por lo que al resolver retos matemáticos, los estudiantes deben trascender de un dominio procedimental a uno analítico, interpretativo y reflexivo, trasladando los resultados expresados en lenguaje natural a un sistema semiótico propio de este campo.

3.2.8. Fundamentación legal

Según la Constitución de Ecuador (2008), en el artículo 343 describe como una de las principales responsabilidades del Estado el incorporar las Tics en el proceso educativo, propiciando la vinculación del proceso de enseñanza. Del mismo modo, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2017), reafirma el compromiso del gobierno nacional por garantizar la alfabetización digital para un empoderamiento provechoso de los recursos educativos digitales.



Por su parte, el Plan Integral de Tecnologías para la Escuela y la Comunidad (2010), sienta las bases sólidas importantes para implementar un sistema completo de tecnologías en favor de mejorar la educación fiscal del país, fortaleciendo la gestión de las instituciones a través de la incorporación de plataformas y herramientas digitales para el desarrollo pedagógico y profesional.

3.3. Objetivo general de la propuesta.

Evaluar el impacto de Educaplay como herramienta neurodidáctica en el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de quinto grado de las instituciones educativas Avenir y Guido Garay.

3.3.1. Objetivos específicos.

- Investigar las bases teóricas que sustentan la aplicabilidad de Educaplay con un enfoque neurodidáctico en la enseñanza de matemáticas.
- Proponer los contenidos y actividades neurodidácticas de mayor importancia en concordancia con el currículo priorizado con enfoque en competencias matemáticas.
- Diseñar una guía didáctica con estrategias metodológicas desarrolladas con un enfoque neurodidáctico en la herramienta Educaplay para fortalecer el pensamiento lógico-matemático en estudiantes de quinto grado.
- Validar la estructura de la propuesta mediante el criterio de expertos y resultados de aplicación práctica, con énfasis en la factibilidad a nivel tecnológico, investigativo, pedagógico y neurodidáctico.
- Evaluar el nivel de fortalecimiento del pensamiento lógico alcanzado por los estudiantes en la asignatura de matemáticas, mediante un análisis comparativo del progreso obtenido.

3.4. Caracterización de la propuesta.

El presente pilotaje consiste en la implementación de estrategias metodológicas con enfoque neurodidáctico y la mediación tecnológica de Educaplay, con el fin de fortalecer el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes. La propuesta surge



desde la necesidad de fortalecer las habilidades lógicas en el área de matemáticas, por lo que, el contenido incluye un plan de unidad didáctica totalmente personalizado, con cinco sesiones pedagógicas que aprovechan el potencial neurodidáctico de la herramienta Educaplay, seleccionada como el insumo principal de esta propuesta.

Para la selección de los temas que contiene este documento, se toma en cuenta la trascendencia de su contenido y valor de uso que los estudiantes pueden darle en un futuro, si es aprovechado de una forma correcta. Por esta razón, se presenta un pilotaje sostenible de la guía didáctica que recoge un total de cinco planificaciones curriculares diseñadas con el ciclo de aprendizaje ERCA, combinando una serie de métodos, técnicas y estrategias que contemplan la utilización de Educaplay en la resolución de problemas matemáticos, de tal forma que los maestros posean un direccionamiento claro acerca de las alternativas más viables para inducir a los estudiantes al pensamiento lógico, vinculado con la creatividad, imaginación e innovación.

La investigación teórica elaborada en el anteproyecto permite revelar la importancia pedagógica de Educaplay como una herramienta de apoyo en el desarrollo de habilidades como el pensamiento lógico en el área de matemáticas. Por otro lado, los resultados obtenidos tanto de los docentes como estudiantes participantes de este estudio, revelaron la necesidad de diseñar una estrategia metodológica basada en la implementación de Educaplay, ofreciendo un enfoque neurodidáctico al fortalecimiento del pensamiento lógico, porque las bases teóricas sostienen que el aprendizaje de las matemáticas implica la presencia de varios procesos mentales y conexiones neuronales para llegar al conocimiento.

3.5. Estructura y dinámica de sus componentes.

El diseño del plan piloto (ver anexo 11) abarca cinco sesiones de clase, con temas enfocados a la asignatura de matemáticas, mismos que fueron seleccionados en función del conocimiento de base que aportan para el desarrollo de habilidades como el pensamiento lógico, siendo así, las clases se encuentran distribuidas de la siguiente manera:



Clase Nro. 1. Multiplicaciones con cantidades de hasta seis cifras.

Objetivo de aprendizaje: Resolver situaciones de la vida real mediante la aplicación del algoritmo de la multiplicación, fomentando el desarrollo de la lógica y su aplicación a problemas de la cotidianidad.

Tiempo: 4 horas pedagógicas (160 minutos)

Clase Nro. 2. División exacta e inexacta.

Objetivo de aprendizaje: Resolver situaciones de la vida real mediante la aplicación del algoritmo de la división, mejorando el pensamiento lógico para la resolución de problemas con un enfoque creativo.

Tiempo: 4 horas pedagógicas (160 minutos)

Clase Nro. 3. Principios básicos de la fracción y sus tipos.

Objetivo de aprendizaje: Representar gráficamente el concepto de la fracción mediante el estudio de sus elementos y relación con la división, reflexionando sobre su importancia en la resolución de situaciones cotidianas.

Tiempo: 4 horas pedagógicas (160 minutos)

Clase Nro. 4. Clasificación de las medidas de longitud (múltiplos).

Objetivo de aprendizaje: Conocer las medidas de longitud y sus múltiplos mediante la resolución de problemas cotidianos, determinando su relevancia para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

Tiempo: 4 horas pedagógicas (160 minutos)

Clase Nro. 5. Cuerpos geométricos (el cubo)

Objetivo de aprendizaje: Construir cuerpos geométricos tridimensionales mediante la comprensión de los elementos que los caracterizan, con el fin de resolver situaciones de la vida real donde está presente la geometría.

Tiempo: 2 horas pedagógicas (80 minutos)



Cabe mencionar que todos los temas diseñados contemplan una enseñanza enfocada en la resolución de problemas, donde se resalta el uso de la metodología singapur, seleccionada por su alto grado de eficacia y relevancia para la enseñanza de las matemáticas a estudiantes de primaria. En cuanto a la planificación didáctica de las clases, se decide estructurar con base en el ciclo ERCA, debido a que es el más utilizado en la institución educativa objeto de este estudio.

Además, se propone que este pilotaje facilite la transversalidad del conocimiento mediante la vinculación de otras áreas como lengua y literatura en el componente de comprensión lectora, codificación de textos, estímulos visuales y análisis comparativo de la información, debido a que los retos matemáticos diseñados permiten que el estudiante construya el problema y genera las estrategias necesarias para solucionarlo.

Por lo tanto, cada una de las sesiones combina un aprendizaje experiencial con la incorporación de contenidos disciplinares, que son utilizados por los estudiantes para resolver problemas de la vida cotidiana, y lograr que propongan sus propios enigmas matemáticos de forma creativa, de tal manera que se evidencie la efectividad de la herramienta Educaplay como mediadora del fortalecimiento del pensamiento lógico.

3.6. Exigencias/ requisitos/ condiciones/ criterios que debe cumplir de acuerdo a su naturaleza y alcance.

La ejecución de este pilotaje depende de varios factores, entre los que destaca la infraestructura tecnológica que permita desarrollar el plan didáctico con la mediación de Educaplay. En este sentido, la disponibilidad de equipos informáticos permite que todos los estudiantes tengan la posibilidad de interactuar con la herramienta y generar un aprendizaje significativo.

Así también, es necesario el compromiso del equipo docente y directivos de las instituciones Avenir y Guido Garay en el ámbito del fortalecimiento profesional, con enfoque en las competencias digitales relacionadas con el dominio de las Tics. Este criterio garantiza la creación de un ambiente de enseñanza-aprendizaje en condiciones óptimas para el fortalecimiento del pensamiento lógico en el área de matemáticas. Del mismo modo, el proceso de validación juega un papel determinante en el proceso, dado



que determina los índices de confiabilidad y factibilidad con los que se debe cumplir para que esta alternativa sea fácil de implementar en un entorno áulico real.

Para dar cumplimiento al desarrollo de esta propuesta interna se organizó su diseño con base en la metodología de Deming: : Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA), que constituye las etapas seguidas para el diseño de la Guía Didáctica, partiendo desde el abordaje investigativo hasta la implementación práctica del plan piloto.

Tabla 2. Esquema metodológico para implementación de la propuesta interna.

Etapas	Actividades de cumplimiento para la consolidación de la propuesta			
Planificar	Identificación de una posible problemática en el contexto educativo de dos instituciones. (Avenir y Guido Garay).	Investigación teórica que fundamenta la relación entre las variables dependiente, independiente y ajena.	Diagnóstico situacional que resalta el nivel actual de desarrollo del pensamiento lógico-matemático en ambas instituciones.	Comparación entre los resultados obtenidos y la investigación teórica a modo de discusión.
Hacer	Diseño de la propuesta pedagógica con base en los resultados del diagnóstico inicial y referentes teóricos que fundamentan su pertinencia en el contexto del problema.	Desarrollo de las actividades didácticas con base al currículo con enfoque en competencias matemáticas actualizado en 2021 y las normativas vigentes de 2024.	Validación de la propuesta (Guía Didáctica) por expertos considerando los enfoques: investigativo, neurodidáctico, pedagógico y tecnológico.	Implementación del pilotaje con cinco sesiones pedagógicas abordadas en un periodo de dos semanas. Tabulación de los resultados obtenidos con la implementación de la propuesta.



Verificar	Análisis de los resultados obtenidos con la aplicación de estrategias didácticas con enfoque neurodidáctico desde Educaplay.	Validación de la factibilidad de las actividades diseñadas en Educaplay y el impacto en el fortalecimiento del pensamiento lógico mediante la observación sistemática.	Comparación entre los resultados del diagnóstico inicial y las mejoras obtenidas con la implementación de la propuesta.	Representación estadística del fortalecimiento del pensamiento lógico alcanzado por los estudiantes de quinto grado con la implementación del plan piloto. (agregar indicadores de atención y concentración)
Actuar	Ajustar el diseño de la propuesta de modo que pueda implementarse a mediano y largo plazo.	Validar y retroalimentar con el criterio de los expertos el diseño de la propuesta previo a la implementación.	Validación y retroalimentación de los resultados obtenidos con la implementación de la propuesta.	Fomentar la continuidad de la aplicación del plan de mejora en el siguiente ciclo lectivo y en otras áreas del conocimiento.

Fuente: elaboración propia a partir de la investigación realizada.


3.7. Factibilidad de la propuesta.

3.7.1. Factibilidad económica.

A través de la siguiente matriz, se detallan los valores invertidos en el desarrollo de la investigación.

Tabla 3. Costos asumidos en el desarrollo de la investigación y propuesta pedagógica.

Objeto/descripción	Costo
Servicio de internet	\$10,00
Plan de datos móviles	\$10,00
Documentos y fichas impresas	\$5,00
Software Educaplay	\$0,00

	UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR	TRABAJO DE TITULACIÓN
---	--	------------------------------

Costos de transporte a la institución	\$15,00
Asesoría externa en la investigación	\$25,00
Sumatoria total	\$65,00

Fuente: elaboración propia

Debido a que los gastos registrados en el desarrollo del proyecto no tienen un valor tan alto, los autores del proyecto los han asumido en su totalidad. Así mismo, uno de los criterios considerados para la selección de Educaplay como la herramienta insignia de esta propuesta fue la posibilidad de que sea accesible para docentes y estudiantes.

En este sentido, se realizó una exploración anticipada en la interfaz del software y se determinó que la versión gratuita ofrece grandes beneficios y alternativas didácticas para fortalecer el aprendizaje en diversas áreas del conocimiento.

3.7.2. Factor de tiempo.

La disponibilidad de los docentes de educación básica media y los estudiantes de quinto grado permiten una fácil implementación de esta propuesta, inclusive, se ha logrado un acuerdo de cooperación con el área de computación para el uso libre del laboratorio y en el tiempo que sea necesario para consolidar la propuesta.

En este sentido, su implementación total se desarrollará en un periodo de tres semanas. En el siguiente cronograma se muestra el proceso de implementación de la propuesta que fue definido en concordancia con los horarios de las docentes de quinto año de básica.

Tabla 4. Cronograma de implementación del pilotaje (propuesta con Educaplay)

Actividades implementadas	20 ene 25	22 ene 25	23 ene 25	24 ene 25	27 ene 25	29 ene 25	30 ene 25	04 feb 25
Tiempo de ejecución								
Clase Nro. 1. Multiplicaciones con cantidades de hasta seis cifras.								
Clase Nro. 2. División exacta e inexacta.								
Clase Nro. 3. Principios básicos de la fracción y sus tipos.								
Clase Nro. 4. Clasificación de las medidas de longitud (múltiplos).								

Clase Nro. 5. Cuerpos geométricos (el cubo)								

Fuente: elaboración propia

3.7.3. Sostenibilidad de la propuesta en el futuro.

Educaplay es un software que ha tenido muchas actualizaciones en los últimos años, que se reflejaron en el mejoramiento de su interfaz de usuario, incremento de la gama de actividades interactivas, incorporación de un Bot con inteligencia artificial para la generación automática de actividades y un proceso de control de calidad más riguroso que garantiza la eficacia del producto creado antes de compartirlo al público.

Siendo así, la interfaz de Educaplay es muy fácil de comprender y manejar, inclusive, cuenta con un sistema simple de filtros y niveles de logro en el proceso de diseño de las actividades, lo que garantiza que esta tenga un mayor impacto en el aprendizaje. Además, la posibilidad de conectar esta herramienta con otros recursos educativos digitales como YouTube o páginas web representa un complemento importante.

Estas son las ventajas principales que validan la sostenibilidad de esta herramienta como elemento principal de una estrategia metodológica para la asignatura de matemáticas, debido a que, la naturaleza de estos talleres permite enfocar las metas de aprendizaje hacia el desarrollo cognitivo a nivel neurológico. Por ejemplo, actividades como el test de resolución de problemas, videoquizz y adivinanzas pueden orientarse como retos matemáticos de gran valor porque estimulan el aprendizaje multisensorial, fortaleciendo la apropiación del conocimiento con diferentes alternativas, lo que garantiza además la adaptabilidad de este recurso a las diferencias individuales del estudiantado.

En términos generales, la integración de Educaplay como la herramienta principal de esta propuesta neurodidáctica marca un aporte importante a la creación de metodologías activas mediadas por recursos educativos digitales, debido a que, las últimas mejoras que se han aplicado a esta plataforma garantizan futuras actualizaciones que respondan a las nuevas exigencias de la comunidad educativa, y al ser una



herramienta flexible en el diseño de actividades, es fácilmente adaptable a asignaturas como las matemáticas para mejorar el pensamiento lógico.

De hecho, esto permitirá incursionar en tendencias educativas vinculadas con la integración de la tecnología no como un simple recurso, sino como parte esencial de una técnica o estrategia metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.8. Beneficiarios.

Los principales beneficiarios de esta propuesta serán los docentes, quienes tendrán una orientación metodológica sostenida por las bases del constructivismo, conectivismo y la neurodidáctica para implementar estrategias activas e innovadoras que generen un mayor impacto en el aprendizaje de los estudiantes. En un contexto más general, se puede incluir a la institución educativa, debido a que puede utilizar esta idea para incursionar en futuros nuevos métodos de enseñanza orientados al uso de Educaplay u otras herramientas que lo complementen.

3.9. Trascendencia de la propuesta

La implementación de una herramienta tecnológica casi siempre implica un impacto positivo sobre la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje, es así que al enmarcar a la plataforma Educaplay como parte de una estrategia metodológica para enseñar matemáticas, se busca que los docentes sean capaces de fortalecer los niveles de aprendizaje del estudiante, sistematizando el proceso formativo de acuerdo con las habilidades que ellos adquieren en el camino hacia el conocimiento, para aterrizar en una reflexión metacognitiva de aquello que consolidan como un saber significativo.

La trascendencia de esta propuesta se evidencia con la naturaleza adaptativa de Educaplay, que al ser un recurso que se ha encontrado en constante evolución, a día de hoy ofrece diversas actividades de aprendizaje que pueden direccionarse de forma flexible y según los objetivos que el maestro quiere alcanzar con sus estudiantes.



Es más, sus últimas actualizaciones combinan varias funciones del software con herramientas de inteligencia artificial, dando una mejor orientación metodológica al momento de diseñar las actividades. Esto posibilita el desarrollo de una clase de matemáticas con enfoque inclusivo, permitiendo que todos los estudiantes interactúen con Educaplay y sean capaces utilizar la herramienta aplicando sus propios estilos y ritmos de aprendizaje.

3.10. Discusión de los resultados obtenidos con el pilotaje de la propuesta

El pilotaje de la propuesta fue implementado en un periodo total de tres semanas académicas, en las que los estudiantes tuvieron espacios dinámicos de aprendizaje e interacción directa con la herramienta Educaplay. Para evaluar las aportaciones obtenidas con este proceso, se implementó una guía de observación áulica, cuyos resultados se presentan en tres dimensiones fundamentales.

Primera dimensión: Dominio disciplinar del docente

En este apartado, se observó claramente los docentes implicados en este pilotaje no tuvo inconvenientes para comprender y aplicar la guía didáctica en sus clases de matemáticas, tal y como se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla 5. Dominio disciplinar del docente

Tema de clase	Nivel de dominio sobre el contenido			
	deficiente	regular	satisfactorio	excelente
Multiplicaciones				X
Divisiones			X	
Fracción/quebrados			X	
Medidas de longitud				X
Geometría espacial (el cubo)			X	

Fuente: elaboración propia a partir de la observación

Del mismo modo, los estudiantes contribuyeron en gran medida para que el desarrollo de los contenidos se oriente de forma correcta. Además, dado que los temas seleccionados en la propuesta forman parte de la malla curricular para este nivel



educativo, los maestros mostraron un dominio disciplinar satisfactorio, lo que contribuye sin duda a que la implementación de las estrategias propuestas sea exitosa.

Por otra parte, el tiempo de ejecución de los temas es una limitación, debido a que, en algunos casos las dos horas pedagógicas destinadas para la asignatura de matemáticas no son suficientes, por lo que, el abordaje de la temática debía consolidarse en una sesión posterior. Sin embargo, gracias a la disponibilidad del laboratorio de computación es posible ejecutar las actividades planeadas con Educaplay, obteniendo resultados positivos en el aprendizaje de los estudiantes.

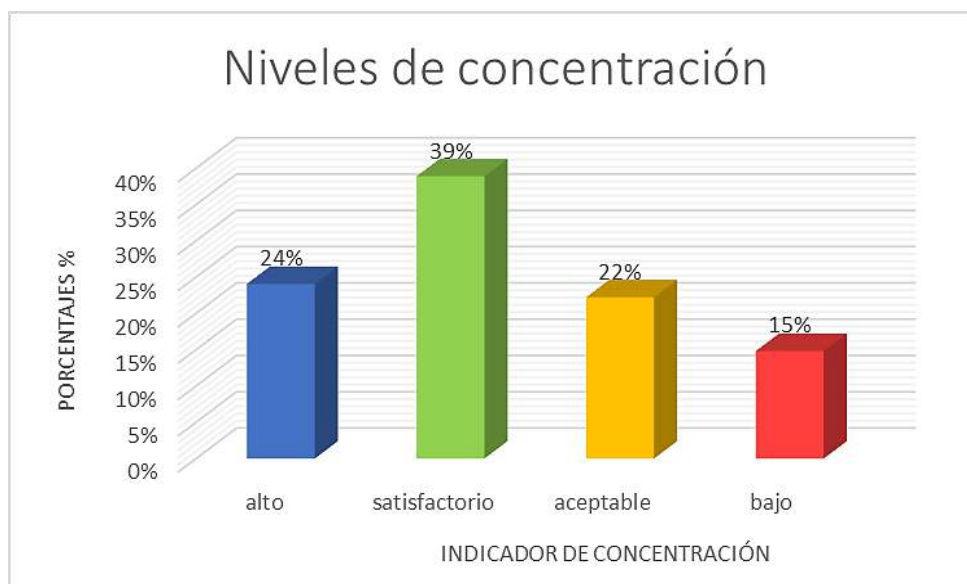
Segunda dimensión: Impacto de las estrategias empleadas.

Como las matemáticas poseen un componente mayormente práctico, estrategias como las experiencias de aprendizaje, trabajo cooperativo y aprendizaje basado en problemas, tienen un impacto positivo durante las sesiones pedagógicas.

Actividades como el video quiz sobre los temas de multiplicaciones, divisiones y medidas de longitud, el 63% de estudiantes muestra 85% de niveles de atención y concentración en el contenido multimedia, así también, tienen facilidad para registrar apuntes esenciales sobre el video, que sirven posteriormente para responder las preguntas planteadas, generando un ejercicio de razonamiento e interpretación textual respectivamente.

Por otro lado, el 37% muestra algunas dificultades para comprender el contenido, debido al bajo nivel de comprensión con respecto a la dinámica de las actividades planteadas. Esta información se muestra de forma resumida a través del siguiente gráfico:

Gráfico 13. Niveles de concentración alcanzados



Fuente: elaboración propia a partir de la observación

Con respecto a estos datos, el 76% de los estudiantes no tiene dificultad en comprender las temáticas planteadas, inclusive, los conocimientos generados mediante las actividades de grupo fortalecen habilidades como el razonamiento inductivo, puesto que ellos eran capaces de trabajar colectivamente para hallar la solución a un problema cotidiano. No obstante, el 24% restante muestra un nivel bajo, que se debe en la mayoría de casos a la complejidad del tema o cuestiones como la falta de atención y concentración durante la clase.

Para medir cualitativamente los niveles de concentración alcanzados se toman en cuenta tres indicadores esenciales; el primero es la duración del enfoque, ya que en la clase de medidas de longitud, actividades como la construcción del metro incrementan el tiempo de atención a la explicación de contenidos, generando una respuesta más activa del estudiante.



De este modo, los estudiantes comprenden fácilmente que si al unir diez cintas de un metro se forma un decámetro y que al juntar veinte cintas obtienen dos decámetros, de esta manera ellos descubren que medidas como el decámetro y el kilómetro se utilizan en el contexto real para medir objetos grandes o calcular largas distancias.

Otro indicador es la reacción a estímulos, que se evidencia en las actividades de resolución de problemas con metodología Singapur. Al principio los estudiantes tienen algunas dificultades para comprender las fases de este componente, sin embargo, las actividades experienciales y el contenido explicado por el docente contribuyen a una reacción más positiva, facilitando el desarrollo de soluciones efectivas. Inclusive, los estudiantes aprenden a plantear sus propios problemas, basados en vivencias personales o situaciones cotidianas observadas en el entorno.

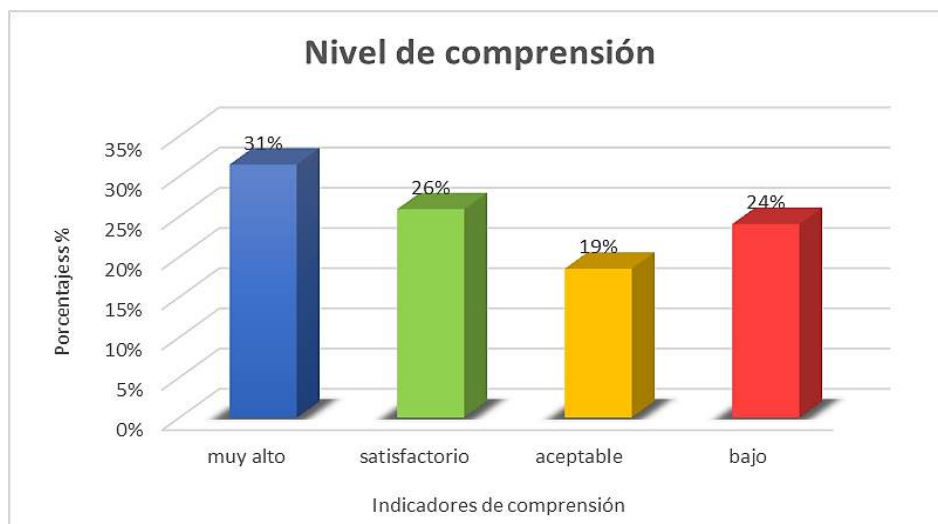
Finalmente, incluir en las actividades algunas rutinas del pensamiento como las preguntas generadoras o la matriz PNI (positivo, negativo e interesante), permiten evaluar la significancia de los contenidos aprendidos por los estudiantes y los fallos cometidos en el aprendizaje de tal manera que se establecen retos de fortalecimiento cognitivo para seleccionar conocimientos útiles en el mejoramiento del razonamiento lógico, trascendiendo a la metacognición.

Tercera dimensión: Mediación del aprendizaje con Educaplay

En las primeras dos sesiones de clase, los estudiantes tienen dificultades para utilizar la plataforma en el componente práctico del tema estudiado, sin embargo, las orientaciones técnicas brindadas por las docentes de quinto grado facilitan su rápida comprensión de la funcionalidad del software. Por lo tanto, la observación realizada determina que Educaplay es un aporte fundamental en el desarrollo de las cinco clases.

El siguiente gráfico muestra una valoración estadística de los niveles de comprensión obtenidos por los estudiantes tras la implementación del pilotaje, los resultados de este proceso se muestran a continuación:

Gráfico 14. Niveles de comprensión alcanzados



Fuente: elaboración propia a partir de la observación

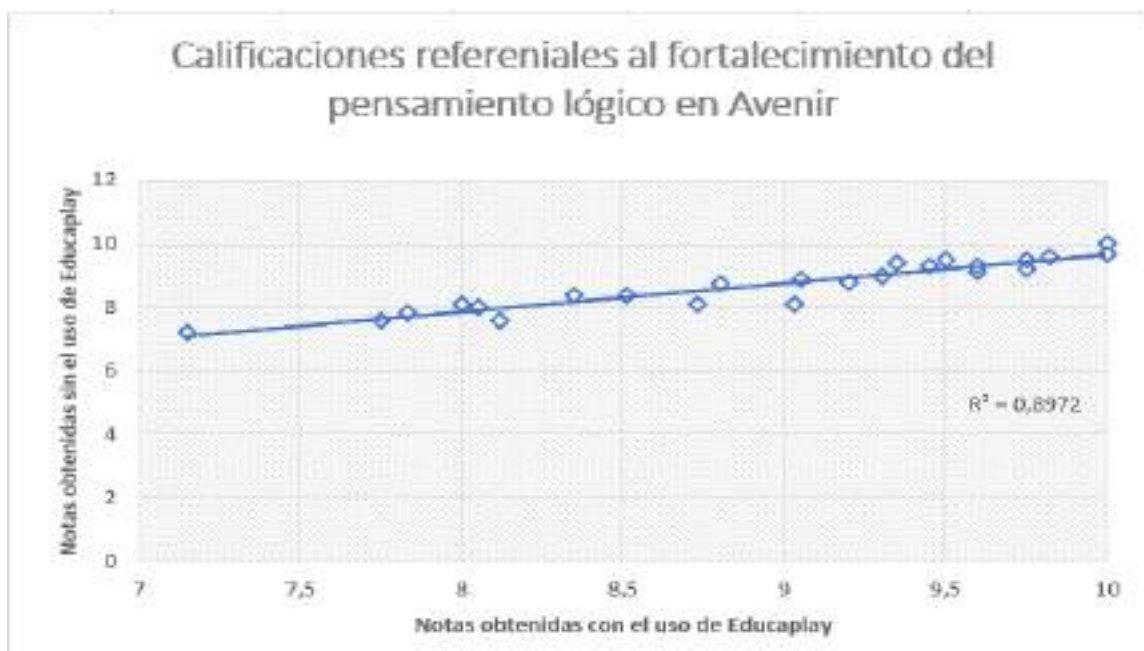
En cuanto a la clase de fracciones, integrar actividades apoyadas con imágenes para desarrollar una representación gráfica de los quebrados contribuye a una concentración sostenida por parte de los estudiantes. De hecho, esta actividad permite combinar los sistemas numérico, geométrico y simbólico para trasladar los principios teóricos de una fracción a situaciones cotidianas donde evidencia la aplicación de estos contenidos.

En el componente de resolución de problemas, la actividad propuesta de emparejamiento permite que los estudiantes relacionen las definiciones aprendidas para trasladarlas a una situación que requiere una participación más activa en la búsqueda de soluciones contundentes.

Con ayuda de la metodología Singapur, el proceso para resolver planteamientos reales se desarrolla de una forma apropiada, garantizando que los estudiantes no solo encuentren la solución al enigma, sino también que sean capaces de vincular un proceso utilizado con otros problemas similares, dando un valor importante de uso a la herramienta Educaplay y al conocimiento aprendido.

De este modo, el rendimiento académico de los estudiantes se incrementa notablemente en comparación con el nivel cognitivo evidenciado con el desarrollo de actividades sin el uso de Educaplay, teniendo como resultado los siguientes gráficos de dispersión que muestran claramente la relación entre estas dos variables.

Gráfico 15. Rendimiento académico y fortalecimiento del pensamiento lógico



Fuente: elaboración propia a partir del registro de calificaciones estudiantiles.

En este gráfico se observa claramente que el índice de dispersión de los datos es de aproximadamente 0,89 sobre 1, demostrando un nivel alto de correlación entre los puntajes académicos alcanzados por los estudiantes antes de incorporar la herramienta Educaplay en el aula y con la aplicación de la misma en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Gráfico 16. Rendimiento académico y fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático



Fuente: elaboración propia a partir del registro de calificaciones estudiantiles.

En el caso de la institución Guido Garay, la dispersión es de 0,85, por lo que se encuentra cerca del límite que define una correlación significativa del nivel académico alcanzado por los estudiantes antes y después de la implementación del pilotaje, demostrando además un avance en el fortalecimiento de habilidades lógico-matemáticas con el apoyo de Educaplay.

3.11. Validación de la propuesta.

3.11.1. Descripción del proceso de validación.

La propuesta de Educaplay es sometida a un proceso de validación multidimensional, realizada por tres especialistas externos que evalúan la aplicabilidad y confiabilidad del contenido a nivel investigativo, tecnológico y pedagógico respectivamente. Este proceso es desarrollado con el apoyo de una rúbrica estandarizada que es compartida con los expertos, cuyos resultados se encuentran evidenciados en los anexos de este documento.



En cuanto al abordaje neurodidáctico de las actividades diseñadas en el plan piloto, es evaluado mediante el análisis documental de los referentes teóricos orientados a las teorías neuro educativas que sustentan los procesos de enseñanza que estimulan el aprendizaje y fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático, esto para garantizar que la propuesta tenga un impacto significativo en los estudiantes de quinto grado.

3.11.2. Resultados de la validación.

Los resultados de la validación muestran varias fortalezas en el proceso de construcción de esta propuesta, sin embargo, los especialistas aportan con recomendaciones orientadas a una mejor descripción de las actividades metodológicas, clasificando correctamente aquellas que son destinadas para el docente y las que son de responsabilidad de los estudiantes.

Otro punto a mejorar es la secuencialidad de los temas, pues el orden propuesto inicialmente no corresponde con el nivel progresivo de desempeño que los estudiantes deben alcanzar en la línea de contenidos curriculares para quinto año, por lo que, se reestructuran para evitar inconvenientes en la fase de implementación.

En términos generales, los especialistas enfatizan en el potencial de la propuesta y el aporte innovador que ofrece al incluir una herramienta que no es orientada a desarrollar actividades neurodidácticas, sin embargo, se logra adaptar la función metodológica de Educaplay para lograrlo con éxito.



4. CONCLUSIONES

Durante la fase diagnóstica, varios estudiantes presentan dificultades para comprender varios conceptos matemáticos a través de estrategias de enseñanza tradicionales como preguntas generadoras, ejercicios de aplicación y fichas de trabajo en clase. Sin embargo, tras la implementación del pilotaje con Educaplay, se evidencian progresos en los niveles de comprensión de los contenidos disciplinares en temas imprescindibles como las multiplicaciones, divisiones, fracciones, medidas de longitud y cuerpos tridimensionales respectivamente, fortaleciendo habilidades cognitivas como el pensamiento lógico-matemático.

La investigación teórica sobre las bases de la neurodidáctica y la aplicabilidad al campo de las matemáticas con apoyo tecnológico revelan la necesidad de un mejor aprovechamiento moderado de las Tics entre los docentes quinto grado para la enseñanza de las matemáticas. No obstante, esta implementación se encuentra limitada por la poca diversidad de herramientas utilizadas, lo que en ciertas ocasiones dificultaba el buen desarrollo de habilidades cognitivas como el pensamiento lógico.

Estrategias neurodidácticas como el aprendizaje basado en problemas y las rutinas del pensamiento permiten fortalecer habilidades como la comprensión y razonamiento lógico, elementos fundamentales que evidencian la mejora en el desarrollo cognitivo de los estudiantes de quinto grado. Además, la disponibilidad del laboratorio de computación y equipos informáticos en las instituciones educativas representa un punto clave en la implementación de esta propuesta, facilitando la interacción constante con la herramienta de forma individual, permitiendo que los docentes incorporen al esquema metodológico nuevas formas para impartir los contenidos de matemáticas a través de la mediación tecnológica.

La valoración realizada a través de expertos y la implementación del pilotaje proporcionan información sustancial que destaca la importancia de Educaplay en el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático, debido a que es abordada desde el enfoque neurodidáctico a pesar de no haberse creado con esa finalidad. No obstante, la ejecución de las actividades diseñadas incrementa los niveles de atención y concentración; y aunque el periodo de implementación es relativamente corto, las instituciones educativas



Avenir y Guido Garay obtienen un indicio de innovación en metodologías para la enseñanza-aprendizaje de matemáticas en la educación digital.

5. RECOMENDACIONES

Con base en las conclusiones obtenidas, surgen algunas recomendaciones importantes que contribuyen a realizar nuevas investigaciones en el futuro.

Es menester que los docentes abandonen de manera paulatina las tendencias metodológicas tradicionales que no ofrecen resultados óptimos de aprendizaje en la era digital. En su lugar, deben apostar por la formación profesional en el marco de las competencias digitales necesarias para la implementación de un sistema de enseñanza-aprendizaje de vanguardia, en respuesta a las demandas de la sociedad actual.

Por otro lado y para disminuir las dificultades en el fortalecimiento del pensamiento lógico de los estudiantes, es importante que ambas instituciones adopten como política institucional la incorporación progresiva y la actualización constante de herramientas educativas digitales alineadas a la enseñanza de las matemáticas, de tal forma que estos recursos formen parte del plan curricular vigente, generando espacios dinámicos orientados al aprendizaje significativo.

Incorporar estrategias basadas en la resolución de problemas es una alternativa que garantiza una educación de calidad, debido a que las nuevas tendencias educativas del siglo XXI apuntan hacia la formación de individuos con capacidades resolutorias. Es más, fomentar esta iniciativa desde un enfoque neurodidáctico y con la mediación de las herramientas educativas digitales permite que los estudiantes fortalezcan su inteligencia a nivel neurológico, adquiriendo habilidades como el razonamiento en situaciones de conflicto o la creación de mecanismos para el aprendizaje en un contexto digital.

Finalmente, es necesario profundizar en el abordaje de Educaplay desde una dimensión neurodidáctica, analizando aspectos como la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad del conocimiento, obteniendo un criterio que evidencie con mayor garantía la vinculación no solo de otras áreas del conocimiento ajenas a las matemáticas,



sino también aquellas plataformas y aplicaciones tecnológicas con un potencial prominente en el fortalecimiento de habilidades lógico-matemáticas. Esto puede lograrse con una ampliación en el tiempo de ejecución de la propuesta, permitiendo la búsqueda a profundidad del potencial oculto del que se puede aprovechar a futuro dentro de ambas instituciones.



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcántara Bardales, S. Y. (2021). El aprendizaje multisensorial en tiempo de pandemia en niños de 4 años en una institución pública. Lima. 2021. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/72725>
- Analuisa, E. (2020). Análisis de la implicación de las familias en la educación de sus hijos/as durante la Emergencia Sanitaria generada por el Covid-19 [Analysis of the involvement of families in the education of their children during the Health Emergency generated by Covid-19]. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/xmlui/handle/22000/18190>
- Aronés, L. E. P. (2020). La resolución de problemas: una mirada desde el constructivismo, el aprendizaje significativo y el conectivismo. *Acta herediana*, 63(1), 55-60.
- Arroyo, R. (2019). Materiales didácticos tradicionales y digitales. *Logos Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No.2, 6 (11), 1-4.* <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa2/article/view/3647>
- Báez Ureña, N., y Blanco Sánchez, R. (2020). La epistemología de la matemática en su didáctica. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(3), 105–116. Recuperado a partir de <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/2057>
- Balasso, L. (3 de Marzo de 2021). The Globe Education 5.0. Obtenido de The Globe Education 5.0: <https://www.theglobeformacion.com/blog/que-es-educaplay-y-como-crear-actividades/>
- Boscán, A. (2011). Modelo didáctico basado en las neurociencias para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Recuperado de <http://aulavirtual.iberamericana.edu.co/repositorio/Cursos-Matriz/Licenciaturas/LEPI/Neurodidactica/MD/Modelodidactico.pdf>
- Cadena Villegas, G. C., Medina León, A., Karla González, L., y Peña Vega, D. E. (2023). Estrategia pedagógica para el uso de la herramienta Educaplay en el aprendizaje del idioma inglés. *Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 220-233.



- Casanova-Borjas, L. (2022). Neuroeducación y neurotecnología. *Saberes Andantes*, 4(Especial), 87–96.
- Celi, S., Sánchez, V., Quilca, M. y Paladines, M. (2021). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(19), 826842. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.240>
- Cevikbas, M., y Kaiser, G. (2020). Flipped classroom as a reform-oriented approach to teaching mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 52(7), 1291–1305. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01191-5>
- Cuasapud Morocho, J. J., Guevara Romero, B. D., Facunda Toral, J. D., y Navarro Sanmartin, J. A. (2024). Técnicas de Gianni Rodari y Edward de Bono para desarrollar la escritura creativa en estudiantes de educación general básica. *Revista Científica UISRAEL*, 11(2), 47-62. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rcuisrael/v11n2/2631-2786-rcuisrael-11-02-00047.pdf>
- Cuenca, A., Álvarez, M., Ontaneda, L., Ontaneda, E., y Ontaneda, S. (2021). La Taxonomía de Bloom para la era digital: actividades digitales docentes en octavo, noveno y décimo grado de Educación General Básica (EGB) en la Habilidad de «Comprender». *Espacios*, 42(11), 11-25. <https://revistaespacios.com/a21v42n11/a21v42n11p02.pdf>
- de la Isla, F. V. (2022). Cambiando paradigmas: El Pensamiento lateral. *Transregiones*, (4), 143-150. <https://revistatransregiones.com/web/index.php/tr/article/view/52/40>
- De la página, T. y. A. de J. T. a. P. (s. f.). Aprender a pensar y pensar para aprender. https://formacion.intef.es/tutorizados_2013_2019/pluginfile.php/85206/mod_imsctp/content/2/Promover_el_pensamiento_en_el_aula.pdf
- Dede, C. 2010. Comparing frameworks for 21st century skills. J. Bellanca y R. Brandt (Ed.). *21st Century Skills (Competencias del siglo XXI)*, págs. 51-76. Bloomington, Indiana: Solution TreePress
- Domínguez Márquez, M. (2019). Pensamiento Matemático: Estrategias Neuroeducativas en estudiantes de tercero de preescolar. <https://posgradoeducacionuatx.org/pdf2019/C041.pdf>



- García Jiménez, M., y Cabezas, M. F. (2020). Relación entre neurociencia y procesos de enseñanza-aprendizaje. https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/12761/1/0214-9877_2020_1_2_381.pdf
- García y Pérez (2022), La inspección de educación. Teoría crítica y práctica comprometida. Editorial: ministerio de educación y formación profesional. online:<https://sede.educacion.gob.es/publiventa/la-inspeccion-de-educacion-teoria-critica-y-practica-comprometida/ensenanza-espana-inspeccion/>.
- García, F. Juego, Plasticidad Cerebral y Habilidades Cognitivas. Salud y Bienestar Colectivo. 2021; 5 (1): 90-104.<https://revistasaludybienestarcolectivo.com/index.php/resbic/article/view/124>
- Gilbert, A. (2023). Pitágoras, el filósofo místico de los números. Sitio Web. https://historia.nationalgeographic.com.es/a/pitagoras-el-filosofo-mistico-de-los-numeros_16695
- González, M., y Martínez, J. (2019). Las Tic en la educación superior, innovaciones y retos. RICSH Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas, 6(12), 1-19. <https://www.redalyc.org/pdf/5039/503954320013.pdf>
- Hattie, J.; Timperley, H. (2007). The Power of Feed Back. Review of Educational Research, 77 (1), (81-112).
- International Business Machines Corporation [IBM]. (06 de mayo de 2024). IMS SPSS Statistics. Portal electrónico de IMB. <https://www.ibm.com/es-es/products/spss-statistics>
- León-Mantero, C. (2023). Las primeras investigadoras y docentes del área de Didáctica de la Matemática en España: Pilar Orús Báguena. Matemáticas, educación y sociedad, 6(1), 59-66.
- López Álvarez, S. C., Avalos Almeida, R., y Avila Soliz, L. G. (2024). Plasticidad cerebral como herramienta para favorecer habilidades cognitivas en alumnos con dificultades de aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 2644-2655. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12512
- López P et al. (2023). Secuencia Didáctica para la comprensión inicial de Función Derivada bajo la perspectiva de la Educación Matemática Realista.



- López, D., Gómez, M., Mayorga, F., Paredes, M., Paredes, W., Mendoza, C. y López, D. (2020). Formación continua docente. *Polo del Conocimiento*, 5(4), 369-388. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i4.1393>
- Márquez, J., y Márquez, G. (2018). Software educativo o recurso educativo. *Revista Científico-Metodológica* (67). <http://scielo.sld.cu/pdf/vrcm/n67/1992-8238-vrcm-67-e13.pdf>
- Martínez, C. A. V. (2024). Rutinas de Pensamiento: Transformando la Educación hacia el Pensamiento Crítico. *Revista Educación y Pensamiento*, 31(31). <https://educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/176/164>
- Ministerio de Educación. (2021). Ministerio de Educación. Obtenido de Ministerio de Educación: <https://educacion.gob.ec/curriculo-priorizado/>
- Montes-Martínez, R., Prado-Salazar, J. R., y Paz-Reboloso, C. M. (2019). Alfabetización informacional y digital mediante b-learning. Intercambios. *Dilemas y Transiciones de La Educación Superior*, 6(1), 13–22. Disponible en: <https://doi.org/10.29156/inter.6.1.1>
- Moreira, M. A. (2021) Predisposición para un aprendizaje significativo de la física: intencionalidad, motivación, interés, autoeficacia, autorregulación y aprendizaje personalizado. *Revista de Enseñanza de la Física*, 33(1), 141-146. <https://doi.org/10.55767/2451.6007.v33.n1.33232>
- Moreno, C., y García T., M. (2009). La epistemología matemática y los enfoques del aprendizaje en la movilidad del pensamiento instruccional del profesor. *Investigación y Postgrado*, 24(1), 218-240. <https://www.redalyc.org/pdf/658/65815763009.pdf>
- Nikoletta, Z., Kostas, K., Vassilios A. y Juho H. (2021) Gamification to avoid cognitive biases: An experiment of gamifying a forecasting course, *Technological Forecasting and Social Change*, Volume 167, 2021, 120725, ISSN 0040-1625, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120725>.



Ochoa*, J., & Yunkor*, Y. (2021). El estudio descriptivo en la investigación científica. *ACTA JURÍDICA PERUANA*, 2(2). Recuperado a partir de <http://revistas.autonoma.edu.pe/index.php/AJP/article/view/224>

Paez, Q. C., Infante, P. R., Chimbo, C. M., y Barragán, M. E. (2022). Educaplay: una herramienta de gamificación para el rendimiento académico en la educación virtual durante la pandemia covid-19. *Revista Cátedra*, 32-46. <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/index>

Perkins, D., Tishman, S., Jay, E. (1998). *Un aula para pensar: Aprender y enseñar en una cultura del pensamiento*. Buenos Aires. Aique.

Ramírez Velázquez, B. R. (2023). Encuentros disciplinarios y debates metodológicos. La investigación crítica sobre las relaciones espacio / territorio. DOI: 10.14350/rig.60866

Rios Huaricachi, K., Rojas Landa, Y. y Sánchez, M. (2022). Las estrategias de enseñanza en los procesos de interacción de estudiantes de primaria. *Educación*, 31(60), 258-274. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S101994032022000100258&script=sci_arttext

Rodriguez, M. E. (2024). La transposición didáctica de la matemática en hermenéuticas comprensivas, ecosófica y diatópica. *Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática*, 8(1). <https://periodicos.ufjf.br/index.php/ridema/article/view/45043/28180>

Rubio-González, Juan y Gómez Francisco, Taeli (2017). Cognición contextualizada: Una propuesta didáctica y psicopedagógica socioconstructivista para la enseñanza-aprendizaje del derecho. *REVISTA PEDAGOGÍA UNIVERSITARIA Y DIDÁCTICA DEL DERECHO*, 4 (2), 40-63.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/juan.rubio.gonzalez/9>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/p010/osF>

Sanchez Gómez, J., Keily, Q. B., y Ospina Díaz, P. (agosto de 2020). Repositorio Universidad de los Andes. Tesis de Maestría. Repositorio Universidad de los Andes: <https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/b82c236d-0564-4d44-862c-400e61088c1e/content>



- Torres Patiño, N. P., Muñoz Villamar, A. L., Llumiluisa Calderón, R. C., Montoya Chunchu, C. C., & Toro Fernández, J. D. C. (2024). La Neuroeducación y Tecnología aplicado a los estudiantes de la Escuela de Educación Básica Prof. Jesús María Flores de Piedra. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 6069–6083.
- Torres, R. M. (2023). Ecuador. Prueba Ser Estudiante 2022-2023: 7 de cada 10 estudiantes no alcanzan estándares mínimos. Sitio Web. [https://insurgenciamagisterial.com/ecuador-prueba-ser-estudiante-2022-2023-7-de-cada-10-estudiantes-no-alcanzan-estandares-minimos/#:~:text=Resultados%20en%20Matem%C3%A1tica,el%20Bachillerato%20\(696%20puntos\).](https://insurgenciamagisterial.com/ecuador-prueba-ser-estudiante-2022-2023-7-de-cada-10-estudiantes-no-alcanzan-estandares-minimos/#:~:text=Resultados%20en%20Matem%C3%A1tica,el%20Bachillerato%20(696%20puntos).)
- UNESCO. (2020) Recursos digitales para la educación remota en los tiempos de Covid-19 (Webinar) [Interenet]; Disponible en: <https://es.unesco.org/news/recursos-digitales-educacion-remota-tiempos-covid-19-webinar>
- Universidad Europea. (20 de noviembre de 2023). Universidad Europea. Obtenido de Universidad Europea: <https://universidadeuropea.com/blog/que-es-neurodidactica/#:~:text=La%20neurodid%C3%A1ctica%20persigue%20una%20serie,a%20aprendizaje%20m%C3%A1s%20efectivo%20y%20personalizado.>
- Universidad Politécnica de Valencia. (2023). Oficina de aprendizaje digital. <https://www.upv.es/contenidos/adigital/educaplay/>
- Valverde, A. (2016). El software educativo Educaplay como recurso didáctico para optimizar el proceso de aprendizaje en la escritura de los niños de segundo año de educación básica de la unidad educativa Nueva Era del Cantón Ambato. Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato; Ambato. <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23170/1/Valverde%20Villac%C3%AAs%20Aracelly%20de%20los%20%81ngeles.pdf>



Anexo 7.3. Encuesta aplicada a los estudiantes de quinto grado

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO

1. Objetivo

El Objetivo de esta encuesta es conocer la percepción de los estudiantes de quinto grado, con respecto al desarrollo del pensamiento lógico matemático dentro del aula y la inclusión de herramientas educativas digitales como Educaplay.

2. Banco de preguntas

1. **¿Con qué frecuencia el profesor de matemáticas incluye recursos tecnológicos para desarrollar la clase?**

- a) Siempre
- b) Frecuentemente
- c) En ocasiones
- d) Nunca

2. **¿Con que frecuencia las clases de matemáticas para ti son fáciles de comprender?**

- a) Siempre
- b) Frecuentemente
- c) En ocasiones
- d) Nunca

3. **Indica de 1 a 5 el nivel de frecuencia con la que el docente utiliza los siguientes recursos educativos digitales para la enseñanza de matemáticas.**

Herramienta	Escala valorativa				
	Siempre (5)	Frecuente (4)	En ocasiones (3)	Rara vez (2)	Nunca (1)
Canvas					
Power point					
Libro digital					
Educaplay					



4. Indica de 1 a 5 el nivel de frecuencia con el que el docente aplica las siguientes estrategias para fortalecer tu pensamiento lógico en matemáticas.

Estrategia	Escala valorativa				
	Siempre (5)	Frecuente (4)	En ocasiones (3)	Rara vez (2)	Nunca (1)
Plantea problemas de la vida real.					
Utiliza fichas de trabajo en clase.					
Usa herramientas tecnológicas.					
Utiliza materiales concretos de apoyo.					

5. Marca con una X el nivel de frecuencia con el que el maestro de matemáticas utiliza el laboratorio de computación para brindar una clase apoyada con recursos tecnológicos.

Indicador	Escala valorativa				
	Siempre (5)	Frecuente (4)	En ocasiones (3)	Rara vez (2)	Nunca (1)
Todas las clases de la semana					
Al menos dos clases en la semana					
Al menos una clase en la semana.					
No utiliza el laboratorio					



6. Selecciona del 1 al 5 la frecuencia en que el profesor realiza las siguientes actividades interactivas para aprender matemáticas.

Indicador	Escala valorativa				
	Siempre (5)	Frecuente (4)	En ocasiones (3)	Rara vez (2)	Nunca (1)
Crucigrama numérico					
Juegos de estrategia					
Preguntas reflexivas					
Uso de material concreto					

7. Selecciona del 1 al 5 la escala correcta ¿Con qué frecuencia el profesor utiliza la herramienta Educaplay para trabajos en clase o actividades autónomas?

Indicador	Escala valorativa				
	Siempre (5)	Frecuente (4)	En ocasiones (3)	Rara vez (2)	Nunca (1)
Plataforma Educaplay					

8. Selecciona del 1 al 5 según corresponda ¿Con qué frecuencia el docente de matemáticas utiliza herramientas educativas para desarrollar el pensamiento lógico desde el hogar?

Indicador	Escala valorativa				
	Siempre (5)	Frecuente (4)	En ocasiones (3)	Rara vez (2)	Nunca (1)
Educaplay					
Math Jump					
Libro web					
Retomates					



9. ¿Incluir tecnología en la asignatura de matemáticas mejora tu aprendizaje?

Escala valorativa				
Siempre (5)	Frecuente (4)	En ocasiones (3)	Rara vez (2)	Nunca (1)

10. Selecciona del 1 al 5 el nivel de frecuencia con el que aprendes mejor las matemáticas, de acuerdo con el estilo de aprendizaje aplicado.

Indicador	Escala valorativa				
	Siempre (5)	Frecuente (4)	En ocasiones (3)	Rara vez (2)	Nunca (1)
Visual					
Auditivo					
Kinestésico					
deductivo					



Anexo 7.4. Entrevista aplicada a los docentes de educación básica media.

ENTREVISTA A DOCENTES	
P1	¿Cuáles son las dificultades que presenta el estudiante en relación al desarrollo del pensamiento lógico-matemático?
P2	¿Cuáles son las estrategias didácticas que emplea como docente?
P3	¿Qué material concreto utiliza usted para las clases de matemática?
P4	¿La procedencia del material didáctico que utiliza para las clases de matemáticas es? <ul style="list-style-type: none">- Donado por los padres de familia- Donados por organizaciones externas- Adquiridos por la institución- Elaborados por usted
P5	¿Utiliza tecnología digital como recurso en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas?
P6	¿Emplea usted plataformas digitales gratuitas para potenciar el desarrollo del pensamiento lógico-matemático?
P7	¿Está de acuerdo en trabajar con herramientas digitales para aumentar la motivación y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas? <ul style="list-style-type: none">- Muy de acuerdo- De acuerdo- Poco de acuerdo- En desacuerdo



P8	<p>¿Cuáles son las limitaciones que existen para que los estudiantes tengan acceso a trabajar con plataformas digitales?</p> <ul style="list-style-type: none">- Económicas- Tecnológicas- De conocimiento- Políticas institucionales
P9	<p>¿Cuáles son las dificultades que tienen las familias para apoyar el aprendizaje tecnológico de sus hijos?</p> <ul style="list-style-type: none">- Económicos- Conectividad- Alfabetización digital
P10	<p>¿Es necesario capacitar a docentes para que puedan aplicar el uso de metodologías activas de tal forma que su modo de enseñanza sea más interactivo y dinámico?</p>
P11	<p>¿Es necesario capacitar a los padres para que apoyen el uso de herramientas digitales para mejorar el aprendizaje de sus hijos?</p>



Anexo 7.5. Guía de observación áulica implementada en la institución

GUÍA DE OBSERVACIÓN ÁULICA

Observador (es): _____

Curso/grado: _____ Fecha: _____

Objetivo:

Identificar el empleo de estrategias que estimulen el pensamiento lógico en el área de matemáticas y aspectos clave para evaluar las prácticas pedagógicas más utilizadas para fomentar la participación de los estudiantes.

DIMENSIONES/INDICADORES	SIEMPRE	A VECES	NUNCA
PLANIFICACIÓN DIDÁCTICA			
La planificación del docente contempla en su contenido actividades para desarrollar habilidades de pensamiento lógico-matemático.			
El docente utiliza materiales o recursos concretos para apoyar el aprendizaje lógico-matemático? (ej. juegos, manipulativos, tecnologías como Educaplay)			
Los estudiantes participan en actividades intraclase relacionadas con la resolución de problemas matemáticos.			
ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS			
Se fomenta el razonamiento lógico mediante preguntas reflexivas y cuestionadoras.			
Se utilizan situaciones contextualizadas para la resolución de problemas.			
Se aplica una rutina del pensamiento en la clase.			
El maestro estimula la discusión en grupos de trabajos para fomentar la reflexión de los aprendizajes adquiridos por los estudiantes.			
DESARROLLO COGNITIVO DEL ESTUDIANTE			
Los estudiantes aplican distintas estrategias para llegar a la solución de un problema.			



Los estudiantes son capaces de plantear alternativas de solución al resolver problemas matemáticos de la vida cotidiana.			
INCORPORACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA			
El docente utiliza recursos educativos digitales (TIC, TAC, TEP) para apoyar su clase de matemáticas.			
El docente utiliza aplicaciones y/o plataformas educativas (Educaplay, Quizziz, GeoGebra, Kahoot, etc.) durante las clases presenciales.			
El docente incorpora recursos tecnológicos para enviar actividades de trabajo en casa a los estudiantes.			
Se demuestra que el uso de la tecnología facilita la comprensión de conceptos matemáticos entre los estudiantes.			
USO DE LA HERRAMIENTA EDUCAPLAY			
Al utilizar Educaplay, el docente incluye ejercicios que implican la resolución de problemas a través de pasos prescritos.			
Se incorporan a los ejercicios preguntas reflexivas que permitan al estudiante orientar la búsqueda de posibles soluciones.			