



EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LA ENSEÑANZA GENERAL BÁSICA SUPERIOR

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL LOGICAL REASONING IN HIGHER BASIC GENERAL EDUCATION

<https://doi.org/10.21555/rpp.vi35.2728>

Alexandra Marisol Sánchez Lema

Unidad Educativa «23 de abril», Ecuador.

alexmari21@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9221-5265>

José Manuel Gómez Goitia

Universidad Tecnológica Indoamérica, Ecuador.

josegomez@uti.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5143-4333>

Recibido: octubre 27, 2022 - Aceptado: noviembre 15, 2022

Resumen

La presente investigación trata sobre el desarrollo del razonamiento lógico matemático en los estudiantes del Octavo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa «23 de abril», de la parroquia Santa Fe del cantón Guaranda, provincia Bolívar. Se detectó, principalmente, la inexistencia de contenidos secuenciales y sistemáticos, la carencia de estimulación lúdica y motivacional, y el inadecuado método aplicado durante el proceso de enseñanza aprendizaje. A través de una metodología de investigación con enfoque de tipo cuantitativo, se evidenció la presencia de errores procedimentales, el desinterés por aprender, la superficialidad educativa y la dificultad de resolver problemas en los estudiantes, como las principales consecuencias en los procesos de cognición, llegando así a correlacionar y comprobar que el deficiente nivel de razonamiento lógico matemático, sí incide en el proceso de enseñanza aprendizaje en los educandos, a esta edad escolar. Como conclusión, se evidenciaron las destrezas y se sugiere potenciar las habilidades del razonamiento, enfocadas en los aspectos: lógico, numérico y abstracto de alto nivel, y de esta forma, facilitar la posibilidad de proporcionar soluciones confiables y exactas a los problemas de la cotidianidad que deberán enfrentar.

Palabras clave: estrategias metodológicas interactivas, razonamiento lógico matemático, web educativa de matemática.

Abstract

This research deals with developing mathematical logical reasoning in the students of the Eighth Year of Basic General Education of the Educational Unit «April 23» of the Santa Fe parish of the Guaranda canton, Bolívar province, Ecuador; mainly detecting the lack of sequential and systematic content, the lack of playful and motivational stimulation, and the inadequate method applied during the teaching-learning process. Through a research methodology with a quantitative approach, it was possible to demonstrate the presence of procedural errors, lack of interest in learning, educational superficiality and the difficulty of solving problems in students as the main consequences in cognition processes., thus coming to correlate and verify that the poor level of mathematical logical reasoning does affect the teaching-learning process in students at this school age. As a conclusion, the skills and enhancing the reasoning skills focused on the aspects: logical, numerical and abstract at a high level were evidenced, and in this way, that they have the possibility of giving reliable and exact solutions to the problems of everyday life that they will have to face.

Keywords: Interactive Methodological Strategies, Logical Mathematical Reasoning, Mathematics Educational Website.

INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, existe el Programa Internacional de Evaluación de Alumnos (PISA), dedicado a la evaluación integral de conocimientos, cada tres años, de los jóvenes entre catorce y quince años de aquellos países miembros. Tiene como objetivo «evaluar hasta qué punto los alumnos cercanos al final de la educación obligatoria han adquirido algunos de los conocimientos y habilidades necesarios para la participación plena en la sociedad» (Bustos, 2020, p. 45). Se examina al estudiante de establecimientos educativos, ya sean públicos o privados, en tres áreas: lectura, matemática y ciencias, pero enfatiza especialmente la resolución de problemas lógico y espaciales, con respecto de la segunda, por lo que la mayoría de preguntas se relacionan con el razonamiento lógico matemático.

En cambio, en Ecuador, a esta prueba se la denomina PISA-D y se enmarca en la capacidad de los estudiantes para aplicar conocimiento y habilidades en contextos de la vida real, midiendo las competencias: lectora, matemática y científica (González, 2018); lamentablemente, los indicadores de la última evaluación, efectuada en el año 2020, demostraron un 23% de desarrollo de la competencia matemática, siendo el más bajo en la zona rural.

Asimismo, existe una organización no gubernamental dedicada a desarrollar las Olimpiadas de Matemáticas, con el fin de facilitar el desarrollo del razonamiento en los estudiantes de diferentes partes del Ecuador, con el propósito de «fomentar el estudio de las matemáticas de una forma creativa, razonada, e imaginativa, estimulando y desarrollando la capacidad de resolver problemas entre los jóvenes» (Rodríguez, 2021, sp). Sin embargo, los resultados de la última olimpiada, realizada en febrero de 2020, muestran que el 44% de los participantes están debajo de la media nacional del nivel básico. Estas olimpiadas no han logrado llegar a las instituciones educativas rurales, limitando la participación activa de los estudiantes en este tipo de competencias –que buscan contribuir al desarrollo universal de la matemática, en todos sus niveles–, enfocadas también en el razonamiento lógico matemático.

En el cantón Guaranda, la prueba Ser Bachiller (test estandarizado para evaluar conocimiento, destrezas y actitudes con respecto de las asignaturas de Lengua, Matemática, Sociales

y Ciencias Naturales) mostró resultados desalentadores en el primer periodo del año 2020, en torno del área de matemática. El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) determinó que el Domino Matemático, que comprende Álgebra, Funciones, Geometría, Programación Lineal, y Estadística y Probabilidades, es el que menor puntuación alcanzó, a pesar que el número de preguntas se redujeron a 15. Así se evidencian los siguientes niveles de logro: *insuficiente* 61.4%; *elemental* 24.5%; *satisfactorio* 12.3%, y *excelente* 1.8%. Entre los estudiantes de instituciones del sector urbano y del sector rural, existen un porcentaje alto de diferencia, siendo de 1,6% en los resultados de las pruebas (Castillo, 2020).

Por consiguiente, los docentes desde edades tempranas y en etapa escolar, deben fomentar procesos cognitivos para desarrollar el pensamiento lógico matemático, debido a la mayor facilidad de asimilación del mundo que les rodea. En este sentido es importante contar con estrategias y metodologías que incentiven la participación autónoma en la solución de problemas que conlleve la potencialización de aspectos más abstractos, que deben encaminarse, guiarse e implementarse mediante el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación.

Por otra parte, en la Unidad Educativa «23 de abril», en la parroquia Santa Fe, el plan educativo institucional (PEI) diseñado por Heredia (2020), contextualiza a la excelencia como factor determinante para formar integralmente a los niños y jóvenes; deben fortalecerse valores, actitudes y responsabilidades, mediante capacidad crítica y creativa con el objetivo de emprender su proyecto de vida con base en la correcta toma de decisiones.

Sin embargo, a pesar de lo mencionado anteriormente, en los estudiantes del octavo año de básica se han detectado algunas falencias con respecto del nivel de razonamiento lógico matemático, al desarrollar tareas y deberes propuestos dentro y fuera de las clases. Esto se evidenció a través de una observación directa por parte de la investigadora, tanto de los portafolios entregados al final de cada examen parcial y al proponer el ejercicio en la pizarra digital en el período académico 2020-2021. Algunas fallas son: el empleo de metodologías tradicionalistas, aplicadas por el docente en el proceso de enseñanza aprendizaje; el desconocimiento de técnicas activas para relacionar el ámbito instrumental con el relacional, para resolver problemas tanto numéricos como simbólicos, y la inaplicabilidad de la tecnología como ayuda en el proceso cognitivo.

Asimismo, se demuestra la subutilización de dispositivos e infraestructura tecnológica de los laboratorios de computación dentro de la institución educativa, que evita el uso de herramientas digitales interactivas para desarrollar el pensamiento lógico matemático, que despiertan la creatividad, investigación, reflexión y curiosidad en los estudiantes, repercutiendo así en un desarrollo débil de habilidades y competencias del raciocinio que implica la aplicación de bloques lógicos como secuencias, series, conjuntos, imaginación espacial, razones y proporciones tanto en el aspecto numérico, como en el simbólico, para la solución de problemas.

De esta forma, basada en la problemática detectada, puede formularse la siguiente interrogante: ¿El deficiente razonamiento lógico matemático, incide en el proceso de enseñanza aprendizaje, en los estudiantes del octavo EGBS de la Unidad Educativa «23 de abril», de la parroquia Santa Fe del cantón Guaranda, provincia Bolívar?

Se ha planteado el siguiente objetivo: diagnosticar el nivel de desarrollo del razonamiento lógico matemático en el proceso de enseñanza aprendizaje, mediante un test de actitudes y habilidades abstractas para identificar las deficiencias intangibles en las clases de matemáticas.

ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El *enfoque* de investigación es la «orientación o dirección metodológica de la naturaleza de un estudio para entender la realidad tanto teórica como práctica en todas sus etapas» (Ordoñez, 2019, p. 89), en este sentido, el proceso de esta investigación desarrollada, tuvo un enfoque cuantitativo.

Zaruma (2019, p. 56) manifiesta que «es la utilización de mediciones numéricas y análisis estadísticos a datos obtenidos mediante instrumentos de recolección». Así, en la presente investigación se empleó para el procesamiento de la recolección de datos, el análisis de la información y, posteriormente, fueron utilizados para la comprobación de la hipótesis, en forma numérica y estadística, para llegar a la determinación de patrones de comportamiento de acuerdo con la realidad educativa y social de la unidad de análisis.

Por otra parte, el *tipo* de investigación es «el conglomerado de estrategias investigativas para indagar, verificar y solucionar tanto fenómenos como hechos que contribuyen a la sociedad y la ciencia» (Zambrano, 2018, p. 52). En el presente trabajo investigativo se consideraron dos aspectos para describir el tipo de investigación que se aplicó: el propósito y la fuente de información.

Con respecto del *propósito* fue aplicada, acorde a Zurita (2019, p. 87), pues permite «resolver un problema determinado luego de la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación»; así, en este trabajo, se solucionó en gran medida la problemática latente referente al razonamiento lógico matemático en el proceso de enseñanza aprendizaje, reflejado en los procedimientos que efectúan los estudiantes para solucionar problemas planteados, a través de la práctica de la propuesta elaborada y planteada que ayudó a corregir integralmente, a corto plazo y en forma flexible, viable, interactiva y dinámica, obteniendo su respectivo informe.

La fuente de información fue documental y de campo, acorde con Ipiates (2019) que señala es «la recopilación de conceptos con el propósito de obtener conocimientos sistematizados de un tema en particular» (p. 87) y «la recopilación de datos encaminados a comprender el entorno de un problema en forma numérica» (p. 89), respectivamente. En esta investigación, la primera se destinó en la búsqueda de información bibliográfica en fuentes primarias y secundarias, académicamente fiables, acerca del razonamiento lógico matemático y el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas; mientras que la segunda se empleó para tomar contacto directo con los estudiantes en la aplicación tanto del pre test como del post test, con el fin de obtener datos reales y consistentes, tanto en el diagnóstico como en el resultado, luego de la aplicación de la propuesta.

Finalmente, el *diseño* de investigación es «el proceso no experimental para establecer el grado de relación entre dos variables, una vez recopilados los datos y transformados en información, mediante procesos estadísticos en un momento y contexto determinado» (Jácome, 2021, p. 98). En el presente trabajo se identificó un diseño causal-explicativo, debido a la incidencia de las variables razonamiento lógico matemático y proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, el cual se efectuó mediante el planteamiento y verificación de la hipótesis causal-efecto.

Para la presente investigación se consideró el *perfil de los participantes* a la población a los adolescentes del octavo año, la cual cuenta con un solo paralelo de la educación básica de la Unidad Educativa «23 de abril» de la parroquia Santa Fe, cantón Guaranda, provincia Bolívar, resultando un total de quince personas.

Tabla 1
Población

Unidad de Observación	Cantidad	
	Varones	Mujeres
Estudiantes	7	8
Total		15

Fuente: Gómez y Sánchez (2022).

Las técnicas seleccionadas para el presente trabajo de investigación fueron las del *Análisis de Errores de Newman* que, según Tavares (2021), es el proceso intelectual por el cual se identifica la veracidad de los procedimientos matemáticos para representar una solución a un problema, con el fin de obtener mediciones cuantitativas. Se aplicó para cuantificar el número de aciertos como el número de errores cometidos durante el desarrollo; además, se empleó en el análisis de procesos omitidos en los ejercicios por parte del estudiante, basados en los indicadores de cada nivel *Lectura, Comprensión, Transformación, Habilidades del Proceso y Codificación*.

Se utilizó el instrumento de la Prueba Estandarizada, debido a que se evaluaron los conocimientos y las destrezas del razonamiento lógico matemático, con base en los cinco niveles de resolución de problemas de modelización como indicadores, además segmentarse y sustentarse en las destrezas con criterio de desempeño del Currículo Nacional para Matemática, emitido por el Ministerio de Educación del Ecuador, en sus tres ejes: álgebra y funciones, geometría y media, y estadística y probabilidades; se compone de ocho preguntas que abarcan los temas de combinación de operaciones, ecuaciones simples, sucesiones numéricas, áreas figuras geométricas, secuencias gráficas, transformación de unidades, combinatoria elemental y medidas de tendencia central. Con base en la hipótesis puntualizada de la siguiente forma: «El deficiente razonamiento lógico matemático incide en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática en los estudiantes del octavo EGBS de la Unidad Educativa “23 de abril” de la parroquia Santa Fe del cantón Guaranda provincia Bolívar».

Hipótesis

Hipótesis Nula

H_0 = El deficiente razonamiento lógico matemático **NO** incide en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática en los estudiantes del octavo EGBS, de la Unidad Educativa «23 de abril» de la parroquia Santa Fe del cantón Guaranda, provincia Bolívar.

Hipótesis Alternativa

H_1 = El deficiente razonamiento lógico matemático **SÍ** incide en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática en los estudiantes del octavo EGBS, de la Unidad Educativa «23 de abril» de la parroquia Santa Fe del cantón Guaranda, provincia Bolívar.

Matemático

$$H_0 \Leftrightarrow P > \alpha$$

Si el valor de significancia calculado es menor que el valor del nivel de significancia, se acepta la hipótesis alternativa, existiendo relación en las dos variables.

$$H_1 \Leftrightarrow P < \alpha$$

Si el valor de significancia calculado es menor que el valor del nivel de significancia, se acepta la hipótesis alternativa existiendo relación en las dos variables.

Análisis de resultados de aplicación de la prueba estandarizada

Tabla 2

Resultados en el nivel de lectura

Temática	Aciertos	Errores
Secuencias numéricas	10	4
Operaciones combinadas	7	7
Ecuaciones simples	8	6
Áreas geométricas	3	11
Matrices gráficas	1	13
Conversión de unidades	4	10
Combinatoria elemental	6	8
Medidas estadísticas	12	2
Total	51	61

Elaborado por: Gómez y Sánchez (2022).

Al evaluar el nivel de lectura en la resolución del problema que poseen los estudiantes, se pudo determinar que la mayoría contiene errores, representando el 54% de las respuestas dadas; dentro de los errores encontrados en las pruebas estandarizadas, en este nivel están: primero, la interpretación de lenguaje natural a lenguaje matemático que, para Butto (2020), se debe a la dificultad de entendimiento crítico de frases escritas de la cotidianidad; segundo, la simbolización de conectores verbales a simbólicos, donde la mayoría de las causas es por «las fuentes de significado muy limitada en la interconexión del dominio numérico con la simbolización numérica» (Prieto, 2018, p. 65); tercero, la identificación del tipo de triángulo que, acorde a Salgado (2018), se debe al escaso trabajo en la noción de orientaciones espaciales en la distribución de objetos; cuarto, la omisión de símbolos de agrupación, que repercute en la mala distribución de las operaciones planteadas (Camacho, 2017); y quinto, la abreviatura de palabras dada, según Cañizares (2015), por la pobre habilidad de metalectura del lenguaje.

Tabla 3

Resultados en el nivel de comprensión

Temática	Aciertos	Errores
Secuencias numéricas	8	6
Operaciones combinadas	5	9
Ecuaciones simples	6	8
Áreas geométricas	10	4
Matrices gráficas	12	2
Conversión de unidades	9	5
Combinatoria elemental	6	8
Medidas estadísticas	7	7
Total	63	49

Elaborado por: Gómez y Sánchez (2022).

El evaluar el nivel de comprensión en la resolución del problema que poseen los estudiantes del octavo año de educación básica de la Unidad Educativa «23 de abril», se determinó que aún persisten errores de una parte significativa representando, el 44% de las respuestas dadas; se pudo encontrar errores como: el uso incorrecto de propiedades que, basado en el estudio de Oñate (2013), aparecen por la débil predicción de teoremas y lexemas para agrupar; segundo, la agrupación indiscriminada de números, debido al «escaso manejo de signos de puntuación y cantidades expresadas en forma escrita» (Riofrio, 2019); tercero, el empleo de letras mayúsculas para las incógnitas a causa de «la débil identificación de patrones de escritura en reglas generales de simbolización de cantidades desconocidas en un problema» (Tierry, 2021, p. 45).

Tabla 4
Resultados en el nivel de transformación

Temática	Aciertos	Errores
Secuencias numéricas	6	8
Operaciones combinadas	4	10
Ecuaciones simples	10	4
Áreas geométricas	3	11
Matrices gráficas	3	11
Conversión de unidades	7	7
Combinatoria elemental	2	12
Medidas estadísticas	10	4
Total	45	67

Elaborado por: Gómez y Sánchez (2022).

Al evaluar el nivel de transformación en la resolución del problema que poseen los estudiantes del octavo año de educación básica de la Unidad Educativa «23 de abril», se evidenció que la mayoría contienen errores, lo que representa el 60% de las respuestas. Entre los errores detectados en este nivel se encuentran: la elección incorrecta del método de solución que, acorde a Zula (2018), se presenta por «la escasa retroalimentación de las temáticas desarrolladas dentro y fuera del aula» (p. 78), y la identificación del valor de la muestra que, según Garnica (2019), manifiesta la «presentación escasa de simbología estadística al inicio del campo de estudio» (p. 45).

Tabla 5
Resultados en el nivel de habilidades del proceso

Temática	Aciertos	Errores
Secuencias numéricas	4	10
Operaciones combinadas	2	12
Ecuaciones simples	3	11
Áreas geométricas	7	7
Matrices gráficas	6	8
Conversión de unidades	5	9
Combinatoria elemental	4	10
Medidas estadísticas	1	13
Total	32	80

Elaborado por: Gómez y Sánchez (2022).

El evaluar el nivel de habilidades del proceso en la resolución del problema que poseen los estudiantes del octavo año de educación básica de la Unidad Educativa «23 de abril», se demuestra que el 71% de discentes evaluados tienen algunos errores que se agruparon, para mejor entendimiento, en dos grandes grupos: la numérica y algebraica, y la abstracta y espacial. Hay que puntualizar que esta etapa es la más determinante, debido a que se demuestran destrezas alcanzadas en cuanto a patrones, reglas y principios procedimentales para resolver un problema de modelamiento que, acorde a Benalcázar (2020), «son cambios transversales matemáticos que junto al razonamiento actúan en la solución de un problema real que una persona debe realizar en su formación educativa y vida diaria» (p. 78).

En el primer grupo se detectaron errores como: la incoherencia entre cantidades y proporciones, indicado por la deficiente transformación de cantidades expresadas en lenguaje coloquial a lenguaje matemático (Castro, 2021); el irrespeto a la jerarquía de operaciones, manifestado por las ambigüedades de especificidad de orden en signos de agrupación (Carrillo, 2020); la inaplicación de reglas de intercambio para ecuaciones, exteriorizado por la deficiente noción de igualdad, en patrones declarativos y numéricos desconocidos (West, 2018); la inconsistencia de resultados en las operaciones fundamentales, causado principalmente por las confusiones de algoritmos básicos de operaciones aritméticas, en el nivel de educación básica media (Claudio, 2020); y la inadecuada aplicación de ley de signos, provocado por dos causas: la falta de ejercitación en las reglas de operacionalización con signos en suma, resta, multiplicación y división, y, por otra, la discriminación de signos iguales o diferentes con intuición no racional (Oñate, 2020).

En el segundo grupo se detectaron errores como: la lógica ruta de combinación de árboles, provocado por la limitada diferenciación entre procesos de selección, orden y muestra de elementos (Baldeón, 2019); el escaso giro en el plano cartesiano imaginario por la limitación en la ejercitación real de orientación de elementos concretos, tanto en forma real como abstracta (Espinoza, 2019); la incoherencia en múltiplos y submúltiplos de unidades debido a tres aspectos: primero, al poco manejo de habilidades lectoras de abreviaturas y nomenclaturas de unidades básicas, segundo, el señalamiento de cantidad en cifras y procesos paulatinos de transformación, y tercero, la determinación de una mezcla de los tipos de unidades a nivel local con lo internacional (Riofrío, 2017); y el incremento de datos extraños, por el débil refuerzo de la memoria en cognición implícita y explícita (Winter, 2015).

Tabla 6
Resultados en el nivel de codificación

Temática	Aciertos	Errores
Secuencias numéricas	7	7
Operaciones combinadas	8	6
Ecuaciones simples	6	8
Áreas geométricas	10	4
Matrices gráficas	4	10
Conversión de unidades	7	7
Combinatoria elemental	5	9
Medidas estadísticas	8	6
Total	55	57

Elaborado por: Gómez y Sánchez (2022).

Al evaluar el nivel de habilidades del proceso en la resolución del problema, que poseen los estudiantes del octavo año de educación básica de la Unidad Educativa «23 de abril», se evidencia que cierta parte significativa de ellos, el 51%, tiene aún errores a este nivel, siendo los más comunes: primero, el proceso de respuesta incompleto por «la aparición de bloqueos mentales en cualquiera de las etapas de la resolución y aplicación de un plan» (Prieto, 2017); segundo, la solución calculada incorrecta del ejercicio o problema que, acorde a Camacho (2020), se presenta por la inaplicabilidad de principios, algoritmos y procesos matemáticos adecuados trabajados con anterioridad en el PEA; tercero, la errónea aproximación de cifras decimales que surge de la «mala identificación de la terminología de cifras significativas, tanto en redondeo y truncamiento de números racionales» (Salgado, 2019, p. 98).

Tabla 7

Tabla de proporcionalidad de errores por nivel

Temática	Errores	Porcentaje
Lectura	61	19,42%
Comprensión	49	15,61%
Transformación	67	21,34%
Habilidades del proceso	80	25,48%
Codificación	57	18,15%
Total	314	100,00%

Elaborado por: Gómez y Sánchez (2022).

Se muestra que existe una segmentación proporcional y poca diferencia significativa entre ellos. Así, se puede determinar que los estudiantes tienen una gran deficiencia en cada nivel para aplicar apropiadamente un plan de resolución a un problema de modelización de la vida real en la cotidianidad.

Proceso de comprobación de hipótesis

Estadístico

Se consideró como estadístico de prueba Chi-cuadrado por su facilidad y confiabilidad de obtención de resultados y por verificar la correlación o dependencia de las dos variables. Se tomó en cuenta un nivel de significancia del 5% ($\alpha=0,05$) y valores de cada nivel del Análisis de Errores de Newman, tanto del número de aciertos –representando a la variable Razonamiento Lógico Matemático– como del número de errores –representando a la variable Enseñanza Aprendizaje de Matemática. Luego, mediante la aplicación informática SPSS 23 versión de prueba por su facilidad de uso, se obtuvieron de manera automática las tablas de contingencia, tanto las observadas como las esperadas, para mostrar el comportamiento de las variables.

Tabla 8
Tabla de contingencia frecuencias observadas

Temática	Aciertos	Errores
Lectura	51	61
Comprensión	63	49
Transformación	45	67
Habilidades del proceso	32	80
Codificación	55	57
Total	246	314

Elaborado por: Gómez y Sánchez (2022).

Tabla 9
Tabla de contingencia frecuencias esperadas

Temática	Aciertos	Errores
Lectura	49.2	62.8
Comprensión	49.2	62.8
Transformación	49.2	62.8
Habilidades del proceso	49.2	62.8
Codificación	49.2	62.8
Total	246	314

Elaborado por: Gómez y Sánchez (2022).

Se procedió a generar el cálculo del estadístico de prueba para evidenciar la asociación de las variables, el mismo que se basó en el resultado de aplicar la siguiente fórmula:

$$x^2_c = \sum_n \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Tabla 10
Tabla prueba del Chi-Cuadrado

Temática	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	19,6033	4	0,0006
N de casos validos	14		

Elaborado por: Gómez y Sánchez (2022).

Deducción

Acorde al escenario estadístico, se generó el valor de significancia P del Chi-Cuadrado calculado, obteniendo 0,0006 y determinando un valor de nivel de significancia α de 0,05; se considera el escenario matemático, a través de su planteamiento que $P < \alpha$, es decir, $0,0006 < 0,05$. Existe suficiente evidencia estadística para *rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa*, concluyendo de esta manera que:

El deficiente razonamiento lógico matemático SÍ incide en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática, en los estudiantes del octavo EGBS de la Unidad Educativa «23 de abril» de la parroquia Santa Fe del cantón Guaranda, provincia Bolívar.

CONCLUSIONES

La información resultante del procesamiento de la prueba estandarizada, evidenció que los estudiantes del octavo de básica, poseen un nivel de razonamiento lógico matemático deficiente, que no logran alcanzar las destrezas con criterio de desempeño esenciales de la asignatura de matemática en este nivel.

En referencia con la lectura en los ejercicios relacionados a la resolución del problema, se evidenció que contienen errores vinculados a la interpretación de lenguaje natural a lenguaje matemático; un proceso a través del cual, el estudiante no logra un aprendizaje y entendimiento en su interacción con el texto y lo complementa con la información almacenada en su mente, lo que le resulta inconveniente en la comprensión de la lectura y de la aplicación para resolver problemas matemáticos.

En el apartado sobre la segmentación proporcional, presentan deficiencia en cada nivel para desarrollar la resolución a un problema de modelización, en el contexto diario de los estudiantes. En los errores son referentes a los casos en las cifras decimales por deficiencias en la lectura de cifras significativas relacionadas al redondeo y truncamiento de números racionales.

Se evidenció la comprobación de la hipótesis: el deficiente razonamiento lógico matemático SÍ incide en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática, en los estudiantes del octavo EGBS de la Unidad Educativa «23 de abril» de la parroquia Santa Fe del cantón Guaranda, provincia Bolívar.

Se debe considerar la resolución de problemas de lectura, como eje vertebrador en el razonamiento lógico matemático; las dificultades aparecen cuando se plantean el proceso de enseñanza como algo mecánico. Debemos planear estrategias que ofrezcan solución a un problema de modelación: lo que ha incrementado la monotonía y desmotivación por aprender. A la vez, docentes y autoridades desconocen el manejo herramientas tecnológicas en línea y siguen aplicando una metodología tradicionalista, evitando implementar una solución creativa y digital que sirva como un recurso fundamental de ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje para desarrollar, de forma interactiva, los conocimientos, destrezas y habilidades del razonamiento. ■

Referencias

- Aguirre, Karla (2021). *El razonamiento lógico matemático y su relación en el proceso de memorización*. Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/33089>
- Asamblea Nacional del Ecuador (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito: Registro oficial.
- Asamblea Nacional del Ecuador (2014). *Código de la Niñez y Adolescencia*. Quito: Registro oficial.
- Asamblea Nacional del Ecuador (2015). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Quito: Registro oficial.
- Asamblea Nacional (2021). *Constitución de la República de Ecuador*. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Asamblea Nacional (2021). *Ley Orgánica de Educación Superior*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/InstructivoSNNA.pdf>
- Barrera, M. (2020). *Fundamentos del pensamiento con enfoque del razonamiento, contexto educativo*. Bogotá: Amanecer.
- Barrera, R. (2020). *El pensamiento matemático, fundamentos estudiantiles*. Guayaquil: Graficas RP.
- Bastidas, O. (2018). *Fundamentación epistemológica del aprendizaje en los estudiantes*. México DF: McGraw Hill.
- Bastidas, P. (2020). *Lineamientos estandarizados de la prueba Ser Bachiller*. Cuenca: Editofset.
- Boyled, I. (2020). *Fundamentos de la pedagogía matemática de Boyled*. New York: Eduprint.
- Bustos, F. (2020). *Informe del programa internacional de evaluación de los alumnos (PISA)*. <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/programainternacionaldeevaluaciondelosalumnospisa.htm>
- Castillo, (2020). *Resultados nacionales de la prueba Ser Bachiller, segmento Bolívar*. Quito: Infograf.
- Cervantes, I. (2020). *Bases del aprendizaje centrado en los estudiantes enfoque interdisciplinar*. Quito: Zigmagraf.
- Cevallos, C. (2021). *Compendio estructural mediante el razonamiento lógico*. Guayaquil: Alfaimpresion.
- Escobar, F. (2020). *Problematización matemática, enfoque metodológico de Polya*. Santiago: Gráficas Eclipse.
- Estrada, F. (2020). *Metodologías activas en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Cuenca: Editor UNAE.

- Fernández, C. (2018). *Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas, pautas para maestros en educación primaria*. Tesis de Maestría. Universidad de La Rioja. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/1588>
- Flores (2020). *La educación en la etapa de adolescencia, retos del pensamiento lógico*. Caracas: Hemisferio digital.
- González, R. (2018). *Caracterización del examen PISA-D en el contexto ecuatoriano*. Guayaquil: Libresa.
- Gutiérrez, M. (2019). *Técnicas y estrategias individuales y complementarias en la educación, enfoque matemático*. Quito: Graficas Sol.
- Heredia (2020). *Plan educativo institucional unidad educativa «23 de abril»*. Guaranda: Britosa.
- Hurtado (2019). *Caracterización y conceptualización del pensamiento integral*. Santiago: Moderna.
- INEVAL (2017). *Acuerdo Interinstitucional del Ministerio de Educación de Ecuador con el Instituto Nacional de Evaluación Educativa*. Quito: Cebrasof.
- Lara, R. (2019). *La resolución de problemas, contingencia el pensamiento humano*. Buenos Aires: Salamancasof.
- Larios, H. (2021). *El proceso cognitivo de la enseñanza y el aprendizaje*. Bogotá: Pirámide.
- López, F. (2019). *Fundamentos del proceso educativo en el área de matemática, enfoque del razonamiento*. Loja: Ediciones UTPL.
- Lozada, M. (2018). *El razonamiento lógico matemático en niños y adolescentes escolares*. Cali: Solsoft.
- Martínez Juan y Cerecedo María (2020). El Programa Escuelas de Calidad (PEC) y el aprovechamiento escolar en el área de razonamiento lógico matemático. Un estudio comparativo. *Investigación Administrativa*, 38(104), pp. 58-71. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-76782009000200058&lng=es&tlng=es
- Ministerio de Educación del Ecuador (2016). *Currículo Nacional de Matemática*. Quito: Mineduc.
- Nieves, Serdaniel. Caraballo Manuel y Fernández Luis (2019). Metodología para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático desde la demostración por inducción completa. *Mendive. Revista de Educación*, 17(3), pp. 393-408. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962019000300393&lng=es&tlng=es
- OMEC (2021). *Historia, misión, visión y valores institucionales, organización de olimpiadas matemáticas ecuatorianas*. <https://omec-mat.org/acerca-de-nosotros/>
- Orozco, P. (2018). *Las ciencias pedagógicas en el contexto educativo del milenio*. Guayaquil: Amanecer.

- Otero, T. (2018). *Habilidades del razonamiento lógico matemático, estudio en etapa escolarizada*. Montevideo: Arcasa.
- Paredes, J. (2019). *El camino a un proceso enseñanza aprendizaje continuo y efectivo*. Barcelona: Omgraficas.
- Pazmiño, O. (2021). *Estructuración del concepto de pensamiento, enfoque de lateralidad*. Cuenca: Don Bosco.
- Pérez (2021). *Fundamentación del proceso enseñanza aprendizaje en la educación inclusiva*. Santiago: Edidelta.
- Pillajo, Oswaldo (2018). *La utilización de estrategias activas y su incidencia en el desarrollo del razonamiento lógico matemático de los estudiantes del octavo año de educación básica del colegio «Amelia Gallegos Díaz»*. Tesis Maestría. Escuela Politécnica del Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4363>
- Ribes, J. (2018). *Las dimensiones del pensamiento y el proceso de abstracción*. Guayaquil: Omega.
- Rodríguez, U. (2021). *Olimpiada matemática ecuatoriana, entrenamiento estudiantil*. Quito: Unimax.
- Rojas, G. (2019). *El juego lúdico a través del razonamiento matemático*. Guayaquil: Ofselect.
- Solís, T. (2020). *Fundamentos del razonamiento lógico-matemático*. Lima: Librimundo.
- Soto, P. (2017). *Los procesos mentales del razonamiento en el ser humano*. Barcelona: Saber.
- Torres (2020). *Caracterización de las habilidades del razonamiento lógico matemático*. Bogotá: Graficas Milenium
- Vargas, R. (2019). *Fundamentos de la pedagogía y didáctica de la matemática*. Bogotá: McGraw Hill.
- Vega, M. (2020). *Pedagogía y didáctica de las matemáticas en el aula de clases*. Barcelona: Sulligraf.
- Yáñez, M. (2019). *Lenguaje natural frente al lenguaje matemático, factores de determinación*. Madrid: Consignas digitales.