Artículos de Investigación

El pensamiento lógico-matemático y didáctica creativa: estudio realizado con estudiantes de Bachillerato, circuito C04 Jipijapa-Ecuador

Logical-mathematical thinking and creative didactics: study carriedo utwite baccalaureate students circuit C04 Jipijapa-Ecuador

Soledispa Cantos, Carmen Martha; Mendoza Moreira, Francisco Samuel

Carmen Martha Soledispa Cantos
e.cmsoledispa@sangregorio.edu.ec
Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador

Francisco Samuel Mendoza Moreira
fmendoza@sangregorio.edu.ec
Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador

Mérito Revista de Educación
Editorial RELE, Perú
ISSN-e: 2708-7794
Periodicidad: Cuatrimestral
vol. 4, núm. 12, 2022
editor@revistamerito.org

Recepción: 02 Mayo 2022
Aprobación: 01 Julio 2022
Publicación: 01 Septiembre 2022

URL: http://portal.amelica.org/ameli/journal/729/7294418004/

Resumen: El presente estudio tuvo como objetivo analizar las estrategias creativas para fomentar el pensamiento matemático de los estudiantes de Bachillerato, circuito C04 Jipijapa, de la provincia de Manabí (Ecuador). Se aplicó una metodología con enfoque cuantitativo-cualitativo y se utilizó una batería de pensamiento lógico en etapa formal a 147 bachilleres, con una escala de valoración de 6 categorías. Respecto a los resultados de la batería, se pudieron obtener datos que corroboraron que el estudiantado supera los aprendizajes en la categoría de identificación, pero que existen debilidades en la resolución de problemas matemáticos en el resto de categorías. Asimismo, a partir de la información recolectada a través de entrevistas a los educadores, se comprobó que la aplicación de estrategias creativas para fomentar el aprendizaje escasa. Bajo estos resultados se concluyó que los estudiantes tienen bajo rendimiento académico y, por lo tanto, los docentes deben utilizar estrategias creativas, como el trabajo colaborativo y el aprendizaje basado en juegos, que contribuyan a desarrollar las habilidades en pensamiento matemático que faciliten a los estudiantes la solución de problemas de la vida diaria, considerando sus virtudes, cualidades y estilos de aprendizaje.

Palabras clave: Aprendizaje, creatividad, estrategias, pensamiento matemático, resolución de problemas.

Abstract: The objective of this study was to analyze the creative strategies to promote mathematical thinking in high school students in the C04 Jipijapa circuit, from the province of Manabí-Ecuador. The applied methodology was fulfilled with a qualitative-quantitative approach, a battery of logical thinking was applied in the formal stage to 147 high school students, with an assessment scale consisting of six categories. Regarding the results of the battery, it was possible to obtain data that confirmed that the student body exceeds the learning goals in the identification category and that there are weaknesses in mathematical solving problems in the rest of the categories. Likewise, the information collected from the implementation of an interview with educators allowed to find that the application of creative strategies to promote learning is limited. Based

on this information it is concluded that students have low academic performance, therefore teachers must use creative strategies such as collaborative work, and game-based learning that contributes to developing the mathematical thinking skills and makes it easier for students to solve problems in their daily lives considering their learning style, virtues, or qualities at the time of learning.

Keywords: Learning, creativity, strategies, mathematical thinking, problem solving.

INTRODUCCIÓN

Los estudiantes tienen dificultades en la resolución de problemas matemáticos. En el ámbito internacional, a través de las pruebas PISA, se conocensus capacidades, ya que estas pruebas evalúan 6 niveles de conocimiento matemático y con los datos estadísticos que se obtienen es posible identificar a aquellos que no desarrollan su pensamiento matemático.

Desde la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo,OECD, (2019) se ha afirmado lo siguiente:

En los países de la OECD, el 76 % de los estudiantes obtuvo el nivel 2 o superior en Matemáticas. Como mínimo, estos estudiantes son capaces de interpretar y reconocer, sin instrucciones directas, cómo una (simple) situación se puede representar matemáticamente (...), sin embargo, en 24 países y economías, más del 50 % de los estudiantes obtuvieron calificaciones por debajo de este nivel de competencia. (p.2)

La educación resultó afectada por la pandemia a nivel mundial. Muchos estudiantes presentan dificultades para desarrollar su pensamiento matemático, el cualno solamente se relaciona con el área de Matemáticas, sino también con otras. Por lo tanto, es necesario que los docentes apliquen estrategias creativas para motivar al alumnado a resolver problemas más fácilmente.

De acuerdo con el currículo del Ministerio de Educación para la emergencia (2021), "la emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia del coronavirus COVID-19 ha generado cambios trascendentales en la forma de enseñar y aprender, lo cual requiere del trabajo conjunto de la comunidad educativa para afrontar los retos que representa una educación (...)" (p. 3).

Ante lo expuesto por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa, INEVAL, (2018) se indica que:

El desempeño promedio de Ecuador es de 377, (...), [lo cual]enfatiza las graves dificultades que tienen muchos estudiantes de Ecuador para desenvolverse en situaciones que requieren de la capacidad de resolver problemas matemáticos. El 70,9% de los estudiantes de Ecuador no alcanzan el nivel 2, categorizado como el nivel de desempeño básico en matemáticas. (p.44)

Según los resultados de las pruebas PISA, en el Ecuador se puede apreciar el bajo nivel de los estudiantes al desarrollar su pensamiento matemático, motivo por el que se requiere que el docente realice estrategias creativas para motivar e incentivar la mejora de su pensamiento matemático.

Asimismo, desde el INEVAL (2018) se sostiene que:

Los dominios matemático y científico a nivel nacional tienen los porcentajes de estudiantes con los niveles de logro insuficiente más altos, en 27,5% y 20,7%, respectivamente. Estos resultados son relevantes para tomar acciones focalizadas de política pública y de estrategias de mejoramiento en las instituciones educativas. (p.146)

Desde esta realidad, se puede apreciar cómo en nuestro país existe un déficit del pensamiento matemático reflejado en los datos estadísticos, que muestran que los estudiantes tienen grandes dificultades en resolver problemas. En consecuencia, se requiere analizar las estrategias creativas de los docentes y su influencia para promover el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes de Bachillerato.

En Manabí, dentro del circuito C04 Jipijapa, se ha considerado esta investigación para que el profesorado se centre en mejorar aquellas estrategias creativas que promuevan el pensamiento matemático y las competencias de los estudiantes en la resolución de problemas cotidianos relacionados con el pensamiento matemático. El objetivo de esta investigación es analizar las estrategias creativas que utilizan los docentes en el desarrollo del pensamiento matemático para la resolución de problemas (matemáticos).

Este trabajo investigativo logró entender la problemática que existe en los estudiantes de una forma concreta y certera, ya que se obtuvo información que permitió saber cuáles son las fortalezas y las debilidades de los estudiantes respecto al desenvolvimiento de su pensamiento matemático. Con esta indagación también se pudieron conocer las estrategias creativas que llevan a cabo los docentes para impulsar o fomentar el pensamiento matemático en el aula para mejorar el aprendizaje, desarrollar conocimientos, habilidades y destrezas en los estudiantes de Bachillerato con la finalidad de reducir su bajo rendimiento académico y poder incrementar su capacidad de trabajo.

La presente investigación tiene su principal motivación en el desinterés del alumnado por aprender a resolver problemas matemáticos, lo cual es la dificultad más importante que existe en el Bachillerato del circuito C04 Jipijapa. El propósito es contribuir, de manera positiva y a través de estrategias creativas, para mejorar la actitud de los estudiantes ante la resolución de los problemas matemáticos. Solo así serán capaces de desarrollar su pensamiento matemático de forma autónoma y ampliar sus capacidades. Los beneficiarios, además de los estudiantes de Bachillerato, son los padres y madres de familia, así como los docentes del circuito C04 Jipijapa.

En este trabajo se considera lo mencionado por Ayllón et al. (2016), quienes sostienen que "para desarrollar adecuadamente el pensamiento matemático, la invención y la resolución de problemas se convierten en tareas fundamentales, conformando así el eje vertebrador del mismo, donde hay que relacionar ideas, asociar conceptos, usar la memoria y utilizar el pensamiento crítico" (p.185), para lo que se deben desarrollar estrategias novedosas que permitan a los estudiantes lograr capacidades y competencias.

Con relación al tema, Balda-Álvarez (2019) afirmó que:

La necesidad actual de incorporar medios de comunicación y recursos tecnológicos al aula, así como el deber de incluir las realidades de nuestros estudiantes en el aprendizaje, nos permite a los docentes formular escenarios de divulgación a la luz de novedosas estrategias didácticas que aporten al impulso de la creatividad, desarrollen habilidades de comunicación y síntesis, y permitan que lo que se aprende en la escuela trascienda. (pp. 29-30)

De acuerdo con Murillo y Martínez (2019), "la transversalidad de contenidos en las diferentes áreas curriculares es realmente un desafío, pues exige ir más allá de la organización por áreas y bloques de los contenidos que establece el currículo" (p.78). Esto sirve para que el docente trabaje en conjunto con otras áreas, de cara a una mejora de la enseñanza y de la respuesta a las necesidades de estudio dirigidas a satisfacer los intereses y motivaciones de los estudiantes. En cambio, para Díaz y Poblete (2014), "la transversalidad educativa contribuye a los aprendizajes significativos de los estudiantes desde la conexión de los conocimientos disciplinares con los temas y contextos sociales, culturales y éticos presentes en su entorno" (p.178). De esta manera se pretende propiciar un aprendizaje significativo y que los estudiantes sean competentes al desarrollar sus habilidades de forma autónoma.

Como manifiestan Bravo et al., (2017), "el trabajo colaborativo debe ser tomado como una estrategia que fortalezca la interacción entre compañeros, intercambio de opiniones, se aprende a escuchar la opinión del otro, a tomar decisiones colectivas" (p.9). En otras palabras, se trata de que los estudiantes trabajen de forma colaborativa intercambiando ideas, conocimientos y habilidades para lograr desarrollar el pensamiento matemático.

Los autores Cifuente y Villa-Ochoa (2018), citando a Sierpinska (2000), indicaron que es necesario lo siguiente:

Promover el desarrollo de un conocimiento matemático que, articulado a su didáctica, permita crear diversidad de estrategias y heurísticas para afrontar una tarea; promover distintas interpretaciones de un objeto matemático, y diseñar tareas que promuevan interacciones entre los distintos modos de pensamiento matemático. (secc. Conclusión, para. 5)

Según los autores, los estudiantes resuelven los problemas de aplicación a través de estrategias y buscan la mejor propuesta de solución para promover el pensamiento matemático. Por su parte, Becerra (2018) sostiene que "es una estrategia orientada al desarrollo del pensamiento matemático y a la participación de los estudiantes en escenarios de formación integral complementarios al plan de estudios" (p.67). Por lo tanto, el estudiante tiene que desarrollar sus capacidades, habilidades de cooperación y trabajo en equipo con estrategias para desarrollar el pensamiento matemático en la resolución de ejercicios de aplicación.

Adicionalmente, Illescas et al. (2020), citando a Rodríguez (2017), sostienen que "el juego se ha considerado como una estrategia creativa que brinda las mismas oportunidades, ya que este es semejante a la realidad, no necesariamente debe ser competitivo" (p.536) y ayuda a fomentar habilidades que impulsan a los estudiantes plantear, interpretar, analizar y resolver problemas de la vida cotidiana sin necesidad de aprender de manera aburrida.

En palabras de Arámbula (2017), "la creatividad sirve para atreverse a alcanzar objetivos y metas desde otra perspectiva para lograr la innovación educativa" (p.86). En otros términos, el docente y el estudiante deben implementar un cambio para complacerse en el proceso enseñanza-aprendizaje a través de la creatividad. Además, el estudiante puede tratar dificultades desde una perspectiva diferente para comprender problemas que se presenten en su vida diaria.

De acuerdo con Seckel et al. (2019), "la creatividad matemática puede ser una capacidad innata, pero en el caso de que no se presente de esta manera, puede educarse o desarrollarse" (p.15), es decir, que la creatividad no es adquirida por el aprendizaje o la experiencia, sino que consiste en un proceso que podemos fortalecer día a día en el ámbito educativo. Ante lo dicho,la propuesta es usar herramientas tecnológicas y trabajo en equipo para lograr despertar el interés de la asignatura en los estudiantes de Bachillerato.

Si no existe creatividad en la resolución de problemas, a los estudiantes se les hace difícil evolucionar en el pensamiento matemático, por lo cual es importante ser creativo en tareas determinadas o en la resolución de los problemas planteados, del mismo modo que es primordial incorporar el uso de los recursos tecnológicos a esta estrategia creativa didáctica para que el estudiante mantenga un interés hacia la asignatura y refuerce sus aprendizajes.

Prieto et al. (2019) se dirige al profesor diciendo: "Motiva a tus alumnos para que hagan el estudio previo y las tareas de reflexión y preparación antes de la clase y para que participen en ella" (p.259). Dicho de otra forma, hay que buscar lo que impulse y aumente su motivación y despierte su interés por la asignatura; aquello que sea llamativo y encienda esa chispa de querer aprender.

MÉTODO

Diseño del estudio

La investigación mixta realizada en el ámbito cuantitativo se ajustó al nivel descriptivo logrando la caracterización del desempeño del estudiantado en las destrezas del pensamiento crítico consideradas en el estudio, al tiempo que se tuvieron en cuenta los elementos explicadores del pensamiento lógico. En el ámbito cualitativo, se operó a nivel descriptivo, considerando datos generados a partir de la realización en profundidad de entrevistas al profesorado, así como determinando algunas estrategias utilizadas y enfoques que se dirigen a estimular el pensamiento lógico del estudiantado en el manejo de la clase.

Muestra y participantes del estudio

Para la determinación de la muestra de estudio del estudiantado se calculó su tamaño a partir de una población conformada por 236 sujetos de estudio. De estos, se seleccionaron 147 matriculados en el primer

grado del Bachillerato General Unificado del Sistema Nacional de Educación. La muestra no fue equilibrada con relación a factores de género, sin embargo, la edad es una variable subyacente de la organización interna del sistema, por lo que se contó con sujetos de entre 13 y 17 años. En todos los casos se realizó un consentimiento informado consignado por los progenitores o representantes legales de acuerdo con el artículo 8 de la Ley Orgánica de Protección de Datos del Ecuador.

Para la selección de participantes de la muestra, se consideró un muestreo aleatorio y probabilístico basado en la matrícula estudiantil registrada en el Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) administrado por el Ministerio de Educación del Ecuador. La información de los estudiantes fue proporcionada por las instituciones educativas involucradas sin considerar variables como el rendimiento o el desempeño estudiantil.

Por otra parte, se incluyó la participación de dos profesores parte del cuerpo docente del circuito 13D03C04 de la zona 4 del Ministerio de Educación del Ecuador. Estos docentes se desempeñan como coordinadores del área de Matemáticas en las instituciones educativas involucradas. En este caso, el muestreo fue intencional, no probabilístico, en función de seleccionar informantes que se ajusten al perfil requerido para la investigación. Los informantes consignaron, de acuerdo con lo regulado en la normativa vigente, un consentimiento informado para el registro, decodificación, publicación y aseguramiento de la confidencialidad de los datos obtenidos.

Técnicas de recolección de información

Para lograr los objetivos del estudio, se utilizó la batería de pensamiento lógico en etapa formal, que es un instrumento que consta de 6 dimensiones: seriación, clasificación, identificación, lateralidad, correspondencia y comparación. De acuerdo con Reed (2007), citado por Ramos, Herrera y Ramírez (2010), "las habilidades cognitivas son las destrezas y procesos de la mente necesarios para realizar una tarea, además son las trabajadoras de la mente y facilitadoras del conocimiento al ser las responsables de adquirirlo y recuperarlo para utilizarlo posteriormente" (p. 202).

Cada dimensión se desglosa en 5 ejercicios graduados para valorar el grado de madurez de las habilidades intelectuales requeridas para la resolución de problemas en el estadio del pensamiento formal. El cuestionario se sometió a la prueba Alfa de Cronbach y obtuvo una puntuación global de 0,79, lo que define un adecuado grado de confianza en su estructuración.

Un segundo instrumento utilizado fue la entrevista en profundidad estructurada en tres dimensiones: a) Identificación del pensamiento lógico, b) Transversalización del pensamiento lógico, y c) Creatividad y lógica. La entrevista cuenta con 8 preguntas abiertas validadas por dos pares académicos a quienes se les informó de los objetivos del estudio y de las categorías apriorísticas propuestas para la investigación. A partir del criterio de los expertos, se unificaron preguntas y se depuró la intencionalidad de cada una de ellas alcanzando una ponderación promediada de 18/20 a partir de los criterios de pertinencia, intencionalidad, estructuración y adecuación metodológica.

Procesamiento y análisis de los resultados

Para el tratamiento de los datos generados a partir de la batería de pensamiento lógico en etapa formal, se recurrió al análisis cuantitativo de nivel descriptivo utilizando el software IBM SPSS v. 25. Una vez recopilada la información, y siguiendo la lógica de la investigación, se depuraron los datos válidos, para lo cual se detectaron los errores de sintaxis en la migración de la herramienta de recolección de datos y se eliminaron los datos duplicados en las respuestas.

A partir de la base de datos depurada, se procedió al levantamiento de estadísticas de frecuencias y medias. Luego, se trianguló la información considerando los objetivos específicos del estudio, los referentes conceptuales investigados y los datos obtenidos de las fuentes primarias con las que se valoraron las dimensiones del pensamiento matemático abordadas en la prueba realizada y el referente conceptual con el que se valoró la información.

Para el análisis cualitativo se registró en audio la entrevista realizada a los informantes del estudio previo a la consignación de un consentimiento informado. Una vez concluida la entrevista, se borró la información recogida y se sometió a la lectura de sus consignadores. A partir de la aprobación del registro de información se procedió a un análisis inductivo en que se identificaron las citas más relevantes en cada una de las respuestas, se las codificó y, finalmente, se determinaron categorías emergentes a partir de las citas obtenidas del texto borrado.

Según los resultados obtenidos de las entrevistas, se concretaron los resultados mediante un sistema de codificación y se asignó un código numérico en función de las preguntas formuladas a los informantes. La codificación de los aportes tiene la siguiente estructura: E.1.1. en el que E: instrumento, 1: número de la pregunta del instrumento y 1: participante. En base a la información obtenida, se llegó a los resultados del estudio, que recogen las estrategias y enfoques que utiliza el profesorado en sus asignaturas para el desarrollo del pensamiento matemático.

RESULTADOS

Según los resultados, se comprobó que la dimensión menos consolidada en el grupo de estudiantes fue la seriación, cuya media estadística se puntuó en 4,10 sobre 10, con una desviación estándar relativamente alta calculada en 2,20. En este caso, según el análisis gráfico, la distribución de datos se ajusta a la normalidad. La media más alta corresponde a la dimensión de identificación, con 8,00 puntos sobre 10 y una desviación estándar de 2,63, de forma que la distribución de datos en este caso no se ajusta a la normalidad.

En cuanto a la clasificación, obtuvieron una valoración de una media de 6,00 con una desviación estándar de 3,10, lo cual se ajusta a la normalidad; en el caso de la lateralidad, lo obtenido fue una valoración de una media de 6,39 y desviación estándar de 2,92, que sí se ajusta a la normalidad; respecto a la correspondencia, fue una valoración de una media de 4,78 con una desviación estándar de 2,56, igualmente ajustado a la normalidad y, finalmente, en cuanto a la comparación, se llegó a una valoración de una media de 5,51 y una desviación estándar de 2,99 que, como en las dos anteriores dimensiones, se ajusta a la normalidad. Estos promedios se detallan en la Tabla 1.

TABLA 1.
Resultados de la batería a estudiantes de bachillerato, circuito 13D03C04

		Seriación	Identificación	Clasificación	Lateralidad	Correspondencia	Comparación
N	Válidos	147	147	147	147	147	147
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		4,10	8,00	6,00	6,39	4,78	5,51
Desviación		2,20	2,63	3,10	2,92	2,56	2,99
Percentiles	2,00	6,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	4,00	10,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
	6,00	10,00	8,00	10,00	6,00	8,00	8,00

Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos mediante la administración de la batería de pensamiento lógico en etapa formal al estudiantado de bachillerato del circuito 13D03C04

Los datos calculados en la tabla anterior se ratifican en la descripción gráfica de los resultados obtenidos y se representan en los gráficos 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

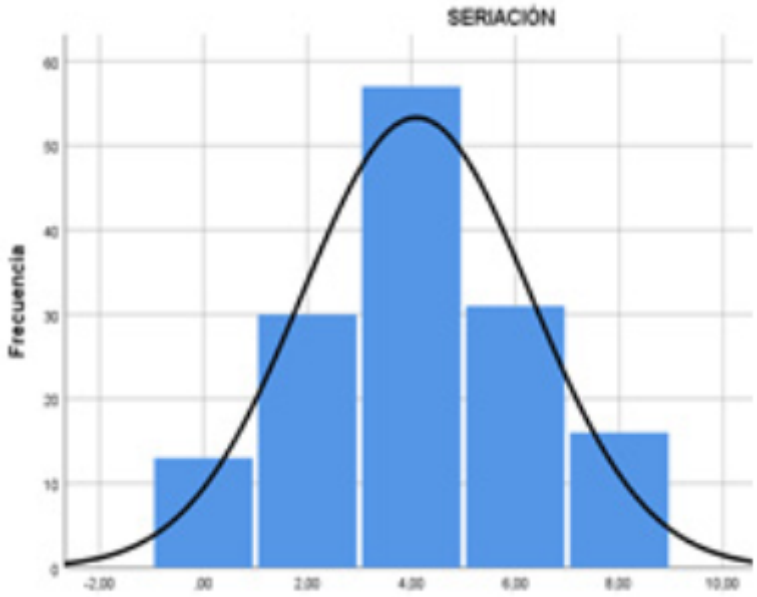

GRÁFICO 1.
Resultados de la prueba de seriación

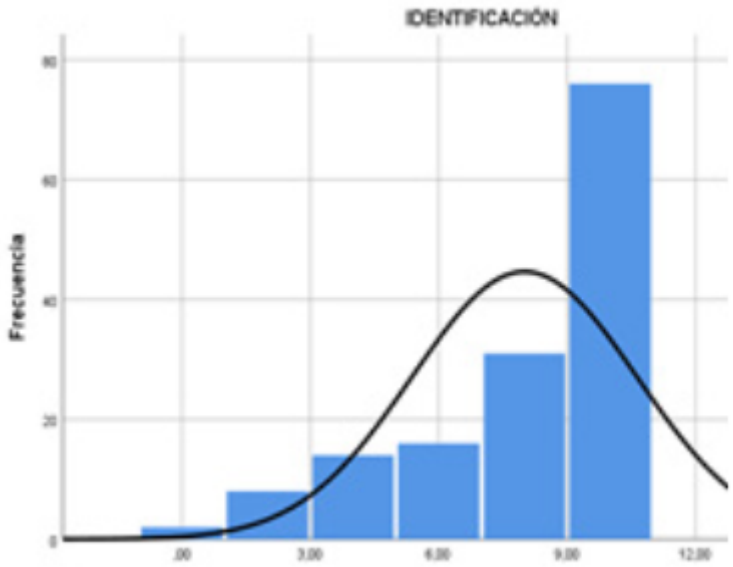

GRÁFICO 2.
Resultados de la prueba de identificación

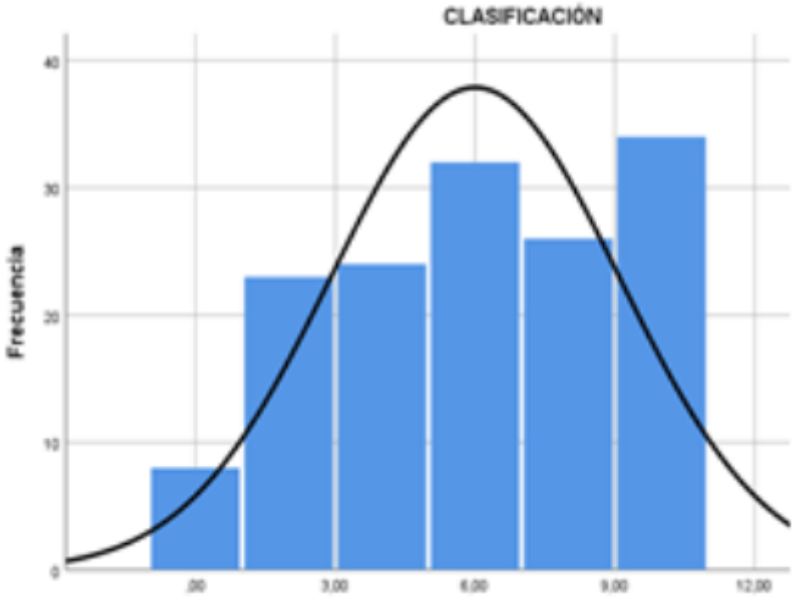

GRÁFICO 3.
Resultados de la prueba de clasificación

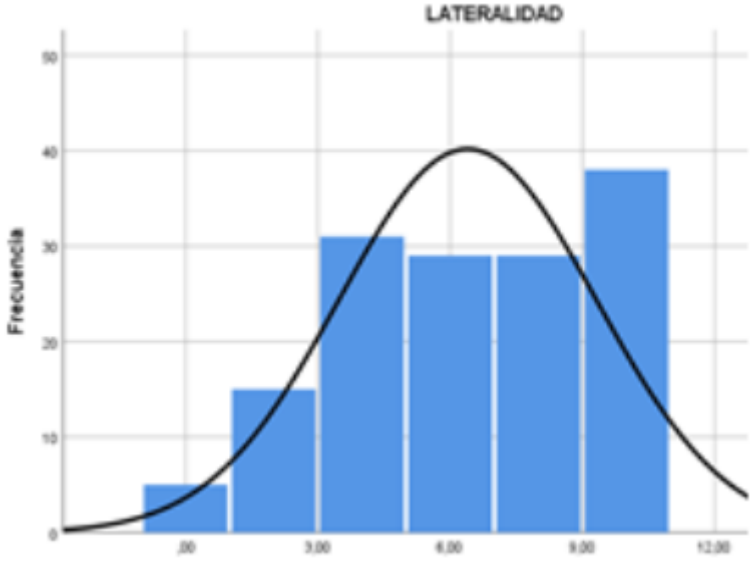

GRÁFICO 4.
Resultados de la prueba de lateralidad

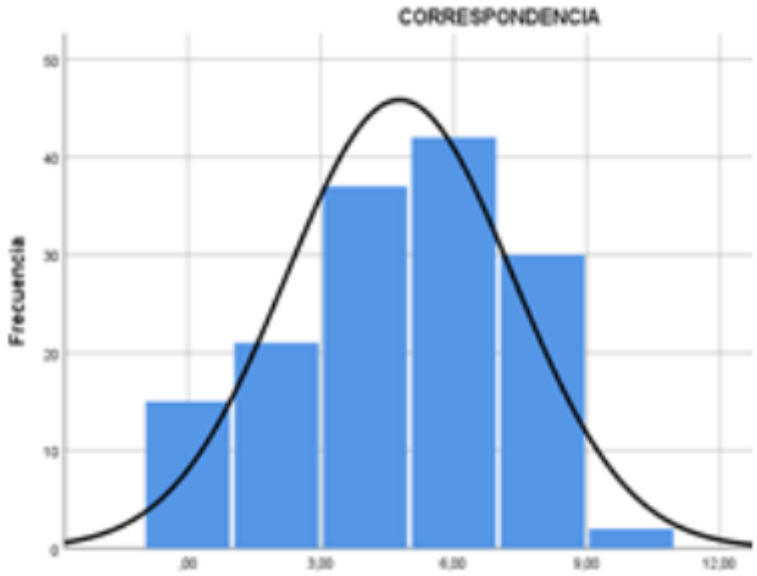

GRÁFICO 5.
Resultados de la prueba de correspondencia

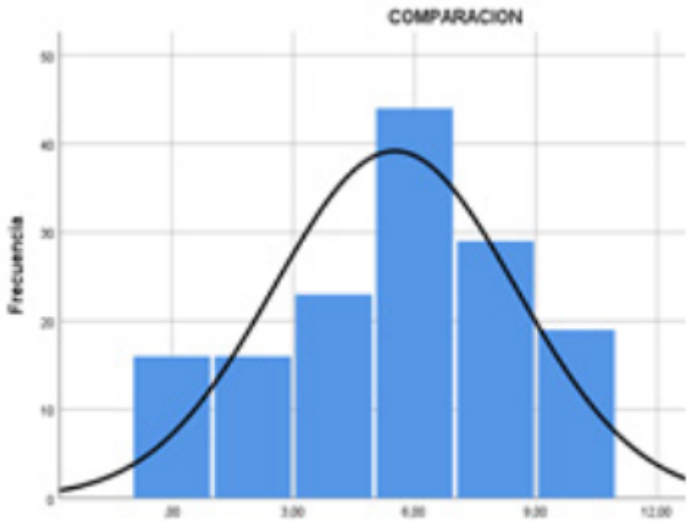

GRÁFICO 6.
Resultados de la prueba de comparación

De acuerdo con los datos recolectados, en la dimensión de seriación, el 89,1% de los estudiantes evaluados obtuvo puntajes iguales o menores a 6 sobre 10; en identificación, el 72,8% alcanzó una calificación mayor o igual a 8; en clasificación, el 59,2% consiguió puntajes iguales o menores a 6; en lateralidad, el 54,4% llegó a puntajes iguales o menores a 6; en correspondencia, el 78,2% obtuvo puntajes iguales o menores a 6, y en cuanto a la dimensión de comparación, el 67,3%consiguió puntajes iguales o menores a 6 puntos.

Otros autores explican que a través de estrategias los estudiantes solucionan los problemas matemáticos y buscan la mejor propuesta de solución para aplicar el pensamiento matemático:

La resolución de problemas constituye una importante y potente herramienta dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, pues nos permite, no solo evaluar el nivel de adquisición y aplicación de conceptos y procesos por parte del alumno, sino estudiar y analizar las estrategias metacognitivas. (Arteaga- Martínez et al., 2020, p.275)

Los resultados de la entrevista fueron recopilados mediante un sistema de codificación en el que se estableció un código numérico en función de las preguntas semiestructuradas, de modo que la codificación de los aportes se formula así: EP.1. A.1.1, en el que EP: instrumento, 1: participante, A: dimensión, 1: pregunta y 1: secuencia.

DISCUSIÓN

Sobre la identificación del pensamiento lógico

De la entrevista que se mantuvo con los docentes del área de Matemáticas sobre las actividades que realizan para motivar en los estudiantes el uso del pensamiento lógico, se obtuvieron diferentes resultados: puede "desarrollar a través de problemas reales, problemas prácticos" (EP.1.A.1.1), además manifestó "trabajar con figuras abstractas para que ellos desarrollen más de un punto de vista, razonen, analicen y lleven su propia conclusión" (EP.1.A.1.2) y también "se puede trabajar con material didáctico para ciertos temas" (EP.2.A.1.3); sobre las alternativas tecnológicas o recursivas para estimular el pensamiento matemático, "las herramientas web 2.0 son las que más utilizo porque permite crear recursos educativos" (EP.1.A.2.1), "para identificar todo lo que es la programación en el lado de precálculo se utilizan algunos programadores, pero por lo general GeoGebra" (EP.2.A.2.2) y, por último, para que ellos "logren desarrollar esa creatividad deben auto educarse, buscar más alternativas en Internet" (EP.1.A.3.1).

De lo anterior se deduce que el uso de las herramientas tecnológicas es un recurso para facilitar que el estudiante cree su propio conocimiento, acreciente su creatividad y logre desarrollar su pensamiento matemático en la resolución de problema matemáticos, pero que esto no se aplica a aquellos estudiantes que no disponen de acceso a Internet, los cuales, por tanto, cuentan con más dificultades en su aprendizaje.

Sobre la transversalización del pensamiento lógico

De igual manera, en esta dimensión las respuestas fueron las siguientes: "de la misma manera que se trabaja en Matemática utilizando lo que es, análisis y reflexión, construcción de pensamiento y, por último, llegar a la conclusión" (EP.1.B.1.1), "establecer lo que es la interdisciplinaridad" (EP.2.B.1.2), "trabajando con proyectos alternos donde tienen un propio objetivo, el mismo propósito para todos" (EP.1.B.2.1) y "conectar ciertas áreas a lo que ellos quieren bajo sus necesidades e intereses podemos hacer que ellos trabajen en una sola actividad" (EP.2.B.2.2).

Sobre la creatividad y la lógica

En esta dimensión las respuestas fueron las siguientes: "Se les da ciertos tips para que ellos analicen no hacer un proceso tan extenso, sino de una manera más adecuada" (EP.1. C.1.1) y "crear su propio ejercicio a base de algunos modelos" (EP.2.C.1.2), lo cual "depende mucho de la edad y el nivel de conocimientos que tengan los estudiantes"(EP.1.C.2.1). Es importante que el estudiantado pueda crear conocimiento o ideas nuevas con ciertos propósitos para encontrar soluciones a los retos de la cotidianeidad y, por consiguiente, adquirir nuevos conocimientos y así desarrollar el pensamiento matemático.

En los resultados de este trabajo, con base en los objetivos planteados, se logró analizar que existe un grado aceptable de la capacidad para resolver problemas matemáticos en los estudiantes y que existe la tendencia de seguir mejorando. García et al. (2020) sostiene que "es importante motivar a los estudiantes para que tengan una perspectiva diferente hacia las matemáticas, una de las vías para hacerlo es conocer las fuentes de autoeficacia" (p.14). Por lo tanto, los autores manifiestan que se debe incentivar al estudiante para que puedan lograr los resultados pretendidos en la resolución de problemas matemáticos.

Según Buitrago et al. (2020), citando a Leliwa y Ferreyra (2016), se "afirma que el docente es un mediador entre el conocimiento y la materia, es un facilitador del aprendizaje que diseña estrategias y actividades en base a los conocimientos que desea enseñar" (p. 111). Por lo expuesto anteriormente, el docente debe ser quien asuma y dirija los conocimientos del estudiante en la materia.

Canales (2019) asegura que "la resolución de problemas debe convertirse necesariamente en una forma de pensar, pues a partir de ella los estudiantes deben desarrollar un conjunto de habilidades y capacidades que les permitan mejorar sus aprendizajes en la matemática" (p.223). Según la autora, los estudiantes son desafiados a resolver problemas que se les presentan en situaciones nuevas o cotidianas, lo cual deben afrontar hasta tener la confianza de solucionarlos y mejorar su rendimiento académico.

CONCLUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos en la batería de pensamiento lógico en etapa formal que se aplicó a estudiantes de Bachillerato, se logró concluir que existe desinterés al desarrollar el pensamiento matemático en la resolución de problemas matemáticos como la seriación, la clasificación, la lateralidad, la correspondencia y la comparación, por lo cual es primordial despertar el interés y la motivación en cada estudiante a partir de su esfuerzo en ser activo y que mejore así su desempeño académico. Del mismo modo, hay que considerar que respecto a la dimensión de identificación los resultados van acorde al rango esperado a la edad y que los estudiantes han superado los aprendizajes con tendencia a seguir mejorando, por lo tanto, los docentes deben crear estrategias creativas e innovadoras como el trabajo colaborativo, el aprendizaje basado en juegos o el aula invertida, y guiarlos a que construyan por sí mismos experiencias que les ayuden a solucionar problemas del día a día y que aporten al pensamiento matemático.

Al analizar la entrevista de los docentes de Matemáticas, estos utilizan estrategias creativas en la resolución de problemas matemáticos, sin embargo, los resultados de la batería de pensamiento lógico reflejan que los estudiantes tienen bajo rendimiento académico, lo cual muestra que las estrategias no son utilizadas adecuadamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje para desarrollar el pensamiento matemático.

REFERENCIAS

Arámbula Navarro, S. T. (2017). Creatividad e innovación desde la perspectiva de un docente. Investigación y Posgrado, 32(1), 75- 88

Arteaga-Martínez, B., Macías, J. y Pizarro, N. (2020). Representation in the solution of mathematical problems: An analysis of metacognitive strategies of secondary education students. Uniciencia, 34(1), 263- 280. https://doi.org/10.15359/ru.34-1.15

Ayllón, M., Gómez, I. y Ballesta, J. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. Propósitos y Representaciones, 4(1). 169-218. http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.89

Balda, P. (2019). La caricatura y los memes como herramienta de divulgación matemática. Una experiencia en el aula. Revista de Didáctica de las Matemáticas, 29-41. http://funes.uniandes.edu.co/14865/1/Balda2019La.pdf

Becerra, J. R. (2018). Olimpiadas matemáticas: Una estrategia para el desarrollo del pensamiento matemático. Revista Educación y Pensamiento. http://www.educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/90

Bravo Guerrero, F. E., Treelles Zambrano, C. A. y Barrezueta Samaniego, J. F. (2017). Reflexiones sobre la evolución de la clase de matemáticas en el bachillerato ecuatoriano. INNOVA Research Journal, 1-12. https://doi.org/10.33890/innova.v2.n7.2017.218

Buitrago, I., Espinosa, N. y Martínez, J. C. (2020). Sentir y pensar el dominó como estrategia didáctica para aprender matemáticas. Voces y Realidades, 109-118. http://vocesyrealidadeseducativas.com/volumen5/art_7.pdf

Canales Alfaro, M. Y. (2019). Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de un colegio privado de Lima. Revista de Investigación en Psicología, 215-224. https://doi.org/10.15381/rinvp.v21i2.15823

Cifuentes Robledo, W. y Villa Ochoa, J. A. (2018). Características de los modos de pensamiento matemático en profesores de Matemáticas. Espacios. https://www.revistaespacios.com/a18v39n10/18391006.html

Díaz Quezada, V. y Poblete Letelier, A. (2014). Resolución de problemas en Matemáticas desde la transversalidad: Educar en valores éticos. Paradigma, 35(2), 155-182. http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/542/539

García González, M. D., Cortés Ortega, J. y Rodríguez Vásquez, F. M. (2020). Aprender Matemáticas es resolver problemas: Creencias de estudiantes de bachillerato acerca de las Matemáticas. Revista de Investigación Educativa de la REDIECH. https://doi.org/10.33010/ierierediech.v11i0.726

Illescas, R. C., García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, C. A. y Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Aprendizaje basado en juego como estrategia de enseñanza de la matemática. Cienciamatria, 6(1), 533-552. https://doi.org/10.35381/cm.v6i1.345

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). Educación en Ecuador. Resultado de PISA para el desarrollo. INEVAL, 44. https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). La educación en Ecuador: Logros alcanzados y nuevos desafíos. Resultados educativos 2017-2018. https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/CIE_ResultadosEducativos18_20190109.pdf

Ministerio de Educación del Ecuador. Subsecretaría de Fundamentos Educativos (2021). Currículo priorizadoparala emergencia. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/05/Curriculo-Priorizado-para-la-Emergencia-2021-2022.pdf

Murillo Martínez, H. V. y Martín Hernández, L. M. (2019). La importancia del docente en la transversalidad. Praxis Investigativa ReDIE: Revista electrónica de la Red Durango de Investigadores Educativos,11(20), 75- 89. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6951591

Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo. (2019). Resultado de PISA 2018 (Volumen I). Lo que los estudiantes saben y pueden hacer. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/a89c90e1-es.