

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO

**Maestría en Educación
Mención Educación y Creatividad**

**Línea de investigación
Línea 2. Pedagogía creativa, didáctica, currículo y tecnología**

**Programa:
Programa 2. Estrategias creativas para el desarrollo del pensamiento
crítico, la lectura, la escritura, pensamiento matemático, científico y la
identidad social**

MODALIDAD

Artículos profesionales de alto nivel

Título del Artículo Científico

**El pensamiento lógico matemático y la didáctica creativa: estudio realizado
con estudiantes de básica superior**

**Autora
Silvia Johana Párraga Delgado**

**Tutor
Dr. Francisco Samuel Mendoza Moreira**

**Investigación presentada como requisito para la obtención del título de
Magister en Educación, mención Educación y Creatividad**

**Ciudad, fecha
Portoviejo, mayo del 2022**



El pensamiento lógico matemático y la didáctica creativa: estudio realizado con estudiantes de básica superior

Mathematical logical thinking and creative didactics: a study with high with high school students

Silvia Johana Párraga Delgado
e.sjparraga@sangregorio.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8603-5081>
Universidad San Gregorio de Portoviejo

Francisco Samuel Mendoza Moreira
fmendoza@sangregorio.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9959-5240>
Universidad San Gregorio de Portoviejo

I. Resumen

El presente trabajo trata sobre las estrategias creativas para el desarrollo del pensamiento matemático. Teniendo como objetivo, reconocer los beneficios de las estrategias creativas en el desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes del nivel básica, para lograr el cumplimiento del objetivo, se ha aplicado una metodología mixta con métodos probabilísticos y no probabilísticos, utilizando herramientas científicas para ambos enfoques, aplicando encuestas a estudiantes del nivel básico superior y entrevistas a docentes, permitido reconocer el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes y ha permitido reconocer las estrategias que aplican los docentes para el desarrollo del pensamiento matemático. Uno de los principales resultados demostró que los estudiantes deben tener conocimientos en las diferentes dimensiones matemáticas para que desarrollen la resolución de problemas matemáticos. Se ha podido determinar que a través de la aplicación de la “batería de valoración del pensamiento lógico en etapa formal” los estudiantes presentan inconvenientes en identificar la clasificación, lateralidad, correspondencia y comparación, que permite el desarrollo lógico matemático.

Palabras Claves: Estrategias; metodológicas; pensamiento; lógico

Abstract

This paper deals with creative strategies for the development of mathematical thinking. With the objective of recognizing the benefits of creative strategies in the development of mathematical thinking in basic level students, in order to achieve the objective, a mixed methodology with probabilistic and non-probabilistic methods has been applied, using scientific tools for both approaches. Applying surveys to students of the upper basic level and interviews with teachers, allowed recognizing the learning of mathematics by students and has allowed recognizing the strategies applied by teachers for the development of mathematical thinking. One of the main results showed that students must have knowledge in the different mathematical dimensions in order to develop the resolution of mathematical problems. It has been possible to determine that through the application of the "assessment battery of logical thinking in the formal stage" students have problems in identifying the classification, laterality, correspondence and comparison, which allows mathematical logical development.

Key Word: Methodological strategies; Logical thinking

II. INTRODUCCION

La matemática es una asignatura compleja para el alumnado y por consecuencia de las metodologías de los docentes, generando desinterés, haciendo que sea compleja de entender y aprender, por el uso de métodos tradicionales y por la facilidad que representa para el docente aplicar métodos conocidos. Macías y Arteaga (2022) “La enseñanza de las matemáticas ha sido constantemente un problema en el aprendizaje de los educandos ya que, por motivos de no ser del agrado de algunos” (p. 1585). Estudios científicos han demostrado que una clase tradicional de matemáticas genera desinterés en el estudiante y a largo plazo son dificultades para poder avanzar en el sistema educativo.

El método de enseñanza tradicional del educador de matemáticas consiste en utilizar la pizarra y el marcador como recursos para transmitir los conocimientos en la resolución de problemas matemáticos, sin embargo, el uso de los mismos ha generado despreocupación del alumnado y actitudes de rechazo en aprender, porque se practica una misma secuencia de enseñanza, la motivación por colaborar y participar en clases se ha perdido. Las herramientas de trabajo del docente se conforman por medio de fundamentos teóricos, talleres, ejercicios, exposiciones y el uso de la pizarra para resolver y explicar los problemas matemáticos. (Rubio et al., 2020)

Las dificultades del aprendizaje en el área de las matemáticas ha llevado a realizar estudios profundos donde se pueda analizar por dimensiones el pensamiento lógico matemático, por un lado, la motivación del estudiante por aprender, la activación-regulación que consiste en la proactividad del estudiante para desarrollar los problemas matemáticos de forma sistemática y la significatividad representa la importancia del objeto por descubrir la solución a un problema presentado donde interviene el pensamiento cognitivo. Los procesos matemáticos permiten conocer el resultado de un problema, pero el desarrollo del mismo varía dependiendo de la capacidad de conocimiento, experiencia y de estrategias creativas utilizadas. (Vargas, 2021)

Medina (2018) menciona que los estudiantes aprueban las clases de matemática por obligación y no por motivación, las estrategias de enseñanza son escasas, las explicaciones teóricas son de forma general, la interacción entre estudiantes es poco dinámicas y las estrategias aplicadas por el docente no son las más efectivas y no cumplen con la característica del estudiante.

De aquí la importancia de realizar trabajos investigativos que permitan reconocer nuevas estrategias creativas que faciliten a docentes y estudiantes a mejorar la enseñanza-aprendizaje del desarrollo de los problemas matemáticos, por tal motivo, es fundamental conocer el interés del estudiante en la asignatura de las matemáticas y el método de aprendizaje, así como de las estrategias creativas que han desarrollado por sí mismos por medio de la lógica matemática. Según Conforme y Mendoza (2022) menciona que

El 85.7 % de los adolescentes tienen una calificación inferior a 7, lo que significa que no han superado los niveles de aprendizaje requeridos en la resolución de problemas. Por su parte, los docentes utilizan procesos didácticos creativos con mucha frecuencia, pero con un tiempo limitado para que los estudiantes reflexionen sobre las posibles soluciones de un problema. (p. 408)

En otras palabras, un estudio realizado en la ciudad de Portoviejo ha demostrado que estudiantes tienen una nota inferior a 7 y que los docentes aplican métodos distintos a los tradicionales pero repetitivos y el tiempo de explicación es otra dificultad que se pone como barrera para asistir a cada estudiante para reconocer las dificultades de aprendizaje en el desarrollo de los problemas matemáticos.

Leiva (2016) “El estudio de las matemáticas suele considerarse una actividad reservada a algunos pocos privilegiados porque se considera que es necesario ser muy inteligente o tener el

manejo de ideas, cosas o situaciones muy elaboradas” (p. 220). Torres y Martínez (2015) “La capacidad de invertir los procesos mentales, realizar el recorrido de la realidad a la matemática permite un dominio práctico de los conceptos y la adquisición de conocimiento significativo y habilidades útiles” (p. 80). Álvarez (2013) “Que los estudiantes gradualmente construyan su propio conocimiento” (p. 133)

La metodología de enseñanza en la actualidad es un tema relevante, ha permitido demostrar mejores resultados en diferentes áreas, así como en las matemáticas, pero, de aquí depende del tipo de docente, para detectar debilidades en el estudiante, del tiempo que dedica a la clase, el material que utiliza y estrategias para motivar al aprendizaje. Sin embargo, las escuelas a través de sus docentes aplican métodos de enseñanza conocidos por el estudiante y hacen que la clase sea tradicional, se necesita de estrategias para despertar el interés del alumnado, la base del conocimiento debe ser creativa, se busca naturalidad para fomentar en el estudiante nuevas maneras de resolver problemas matemáticos. (Elles y Gutiérrez, 2021)

El resultado final de la operación debe ser el mismo siempre que se haya partido de un problema matemático inicial, para determinar el resultado final se procede a realizar una secuencia de procesos donde cada individuo decide el método para obtener la respuesta. La respuesta obtenida es por medio de la inteligencia lógica matemática, se lo relaciona con el pensamiento científico por aplicar fórmulas, cálculos, hipótesis, por diferentes opciones de procesos y por desarrollar procesos matemáticos complejos. (Conforme y Mendoza, 2022)

El conocimiento de cada persona es adquirido por la educación recibida y por la experiencia obtenida, pero el conocimiento matemático se adquiere por medio de la explicación teoría y a través de la práctica de ejercicios, por medio de la práctica y de la experiencia obtenida se crean teorías profundas en el área de las matemáticas, sin embargo, los mencionados dependen de la metodología de enseñanza del docente. (Tapia et al., 2020)

Se necesita la colaboración de ambas partes para que la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, mejore en el sistema educativo. Según Llor y Alarcón (2021) mencionan que las estrategias metodológicas creativas son un conjunto de procesos innovadores, desarrolla habilidades en el estudiante, es la capacidad de lograr el aprendizaje significativo, generado por la creatividad del docente.

Tabla 1.

Las estrategias metodológicas creativas basado en problemas

Estrategias metodológicas creativas	Aplicación de la metodología
Aprendizaje basado en problemas	<ul style="list-style-type: none">• Planificar, definir los objetivos de aprendizaje.• Organizar los grupos, el moderador será quien guíe y estructure la conversación.• Presentar y definir el problema, los estudiantes analizarán el caso y dialogarán para determinar de qué manera lo pueden resolver.• Exponer conocimientos a través de lluvia de ideas.• Plantear posibles respuestas al problema.• Investigar información para resolver dudas.• Los estudiantes compartirán la información recopilada. Evaluación y autoevaluación, se la realizará sobre una rúbrica.

Fuente: Tomado de Medina (2018).

La metodología como concepto educativo es para orientar el aprendizaje del estudiante, a través de las estrategias los docentes impulsan el desarrollo de la creatividad del estudiante mediante la aplicación correcta de los materiales a ser utilizados y que permitan la interacción entre estudiantes para generar nuevos pensamientos lógicos matemáticos.

III. Métodos

La metodología de investigación es mixta, con enfoque experimental y no experimental, con un tipo de investigación correlacional para medir las variables del objeto de estudio y descriptivo-deductivo que permite conocer el nivel de conocimiento lógico matemático de los estudiantes y analizar las estrategias creativas eficaces que aplica el docente. El diseño de investigación se ha desarrollado para estudiar el conocimiento lógico matemático desde la perspectiva de estudiantes y docentes en el área.

La investigación fue realizada en las unidades educativas Alajuela y Guaranda del ámbito rural perteneciente al cantón Portoviejo circuito C11 Alajuela, Ecuador. Se determinó una población de 393 estudiantes entre las dos instituciones a investigar, se aplicó la formula finita

para determinar así una muestra probabilística de 195 estudiantes correspondientes al nivel de básico superior. En el trabajo participaron como informantes dos docentes en el área de matemáticas.

El test está conformada por dimensiones, cada dimensión incluye cinco ejercicios para valorar el grado de madurez en el pensamiento matemático de los estudiantes, de entre 12 a 18 años de edad. Por otro lado, se presentan la experiencia de cada docente mediante un sistema de codificación a partir de los hallazgos de las entrevistas en profundidad (EP) para cada uno de ellos, en las que se asignó un código numérico en función de las preguntas semiestructuradas. La codificación de los aportes se expresa así: EP.1. A.1.1. en que: **EP** (instrumento).**1** (participante). **A** (dimensión). **1** (pregunta). **1** (secuencia).

Para la validación de la Batería de valoración del pensamiento lógico en etapa formal, del instrumento de investigación, se tomó como referencia la aplicación de la prueba a dos jóvenes, de edades similares de los sujetos investigados cumpliendo con los criterios de calidad, validez y fiabilidad, permitieron obtener datos relevantes del tema de estudio. El instrumento que se utilizó para consultar a los docentes se validó por un profesional docente del programa de maestría, quien luego de revisar la estructura, contenido y pertinencia de la entrevista, la aprobaron para ponerla en práctica con dos docentes.

El instrumento se valora con una escala del 1 al 10 con un puntaje de aprobación equivalente a 7, esta sería la media de la muestra tomada, se recogió la información de manera cuantitativa a través de la plataforma Google Forms.

Se aplicaron los métodos inductivos, deductivo bibliográfico y estadístico. Para analizar los datos recolectados se utiliza el programa SPSS y se presentan la correlación de las variables por medio de la tabla de Pearson y Spearman. El proceso para interpretar la información respondió a un enfoque deductivo. Se determinó un listado de categorías derivadas del análisis el mismo que se presenta en el apartado de resultados.

IV. Resultados y Discusión

4.1. Análisis de resultado de la aplicación de la prueba de Batería de valoración del pensamiento lógico en etapa formal

Tabla 2.*Estadísticos Descriptivos*

		Seriación	Identificación	Clasificación	Lateralidad	Correspondencia	Comparación
N	Válido	195	195	195	195	195	195
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		6,73	5,38	4,78	4,83	3,78	4,32
Desviación Estándar		2,48	2,96	2,68	2,83	2,74	2,81
Percentiles	25	4,00	4,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	50	8,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	75	8,00	8,00	6,00	6,00	6,00	6,00

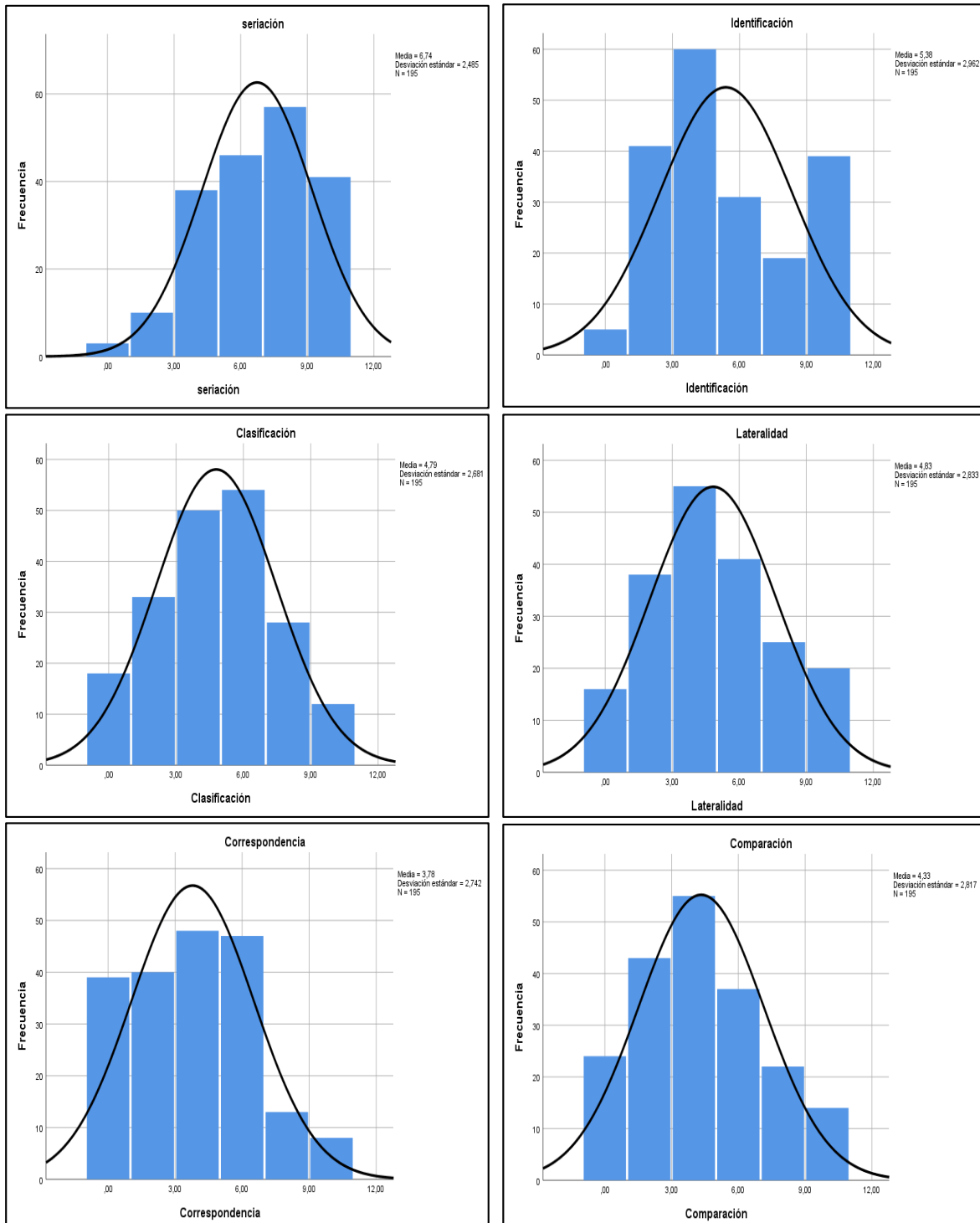
Nota: resultados obtenidos mediante la administración de la Batería de Pensamiento Lógico en etapa formal al estudiantado del nivel básica superior de las unidades educativas Alajuela y Guaranda año 2022. Elaboración propia.

Mediante los resultados observados en la tabla 1 se comprobó que la dimensión menos consolidada en el grupo de estudiantes investigados fue la -correspondencia-, cuya media estadística se puntuó en 3,78 sobre 10, con una desviación estándar de 2,72. La media más alta corresponde a -seriación-, con 6,73 puntos sobre 10 y una desviación estándar de 2,48. Se evidencia que los estudiantes evaluados tienen mayor dificultad en el razonamiento matemático de -correspondencia-.

Se evidencia que para que los estudiantes posean un nivel óptimo de razonamiento lógico matemático, deben tener desarrollado su nivel de conocimiento en las diferentes dimensiones matemáticas que le permitan desarrollar un nivel de resolución de problemas efectivo, para ello, como referencia puntual Maruri y Sáncan (2018) indican que “el pensamiento lógico matemático son el conjunto de procesos, técnicas, actividades globales que se desarrollan en forma secuencial; permiten la reflexión de los y las estudiantes, por consiguiente, la construcción de aprendizajes significativos y funcionales” (p. 31).

Figura 1.

Campanas con distribución normal, sesgos de izquierda y derecha de las dimensiones



Nota: resultados obtenidos de la tabla 1 a partir de la administración de la Batería de Pensamiento Lógico en etapa formal al estudiantado de básica superior del circuito C11 de Alhujuela Ecuador de 2022. Elaboración propia.

Es necesario presentar un análisis detallado para cada una de las dimensiones del estudio. En el primer gráfico de la figura 1, se observa que en la dimensión -seriación-, alcanzo un puntaje de 6,74 de 10 puntos, consiste en ordenar, es decir crear series y patrones; Por otro lado, en la dimensión “identificación”, el estudiantado logró puntajes de 5,38 iguales o menores a 8, es la capacidad de aplicar la numeración a las situaciones de la vida diaria. Mientras que en la dimensión “clasificación”, alcanzó un puntaje de 4,79 de la media menor a 6, es la capacidad de agrupar objetos basándose en una o más características.

En la dimensión “lateralidad” llegaron a puntajes de 4,83 menores a 6, es la capacidad que permite la ubicación de objetos arriba, abajo, delante atrás. En la dimensión “correspondencia” 3,78 menores a 6, es la capacidad de descifrar término a término y por último en la dimensión “comparación” de 4,33 menores a 6, este aspecto evalúa el uso de conceptos de comparación entre dos situaciones no equivalentes relacionados con el cardinal, el ordinal y la medida, sin embargo, se considera que el grupo se encuentra por debajo del nivel requerido, esto debido a que su media estadística es de 6,73.

Para un correcto desarrollo del pensamiento lógico matemático, los estudiantes deben comprender que este es un cumulo de elementos que deben funcionar entre sí de manera sinérgica así lo indica, Tábara et al., (2018) ”El pensamiento lógico matemático, implica una actividad global del sistema cognitivo con intervención de los elementos como: la memoria, la comprensión, la concentración, la atención en el proceso de enseñanza aprendizaje” (p. 21). Es por ello por lo que se consideró que los estudiantes evaluados poseen un bajo nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Tabla 3.
Correlación de Pearson

	Identificación	Clasificación	Lateralidad	Comparación
Identificación	1	,360	,309	,442
Clasificación	,360	1	,616	,413
Lateralidad	,309	,616	1	,506
Comparación	,442	,413	,506	1

Nota: Los resultados de la tabla fueron obtenidos del aplicativo SPSS para relacionar las gráficas con distribución normal.

La tabla de correlación de Pearson muestra los datos de aquellas que tienen una correlación normal, es decir, que mantienen una correlación entre sí. De acuerdo con los datos, las dimensiones incluidas tienen correlación significativa; el coeficiente de Pearson de 0,360 y 0,309 indica que la relación entre la variable de identificación con clasificación y lateralidad es directa; y, su grado es bajo. El coeficiente de 0,442 indica que la relación entre identificación y comparación es directa y su grado es moderado o normal.

Por otro lado, el coeficiente 0,616 indica que la relación entre clasificación y lateralidad es directa y su grado es alto, que el coeficiente de 0,413 indica que la relación entre clasificación y comparación es directa y su grado es moderada o normal. Por último, el coeficiente de 0,506 indica la relación entre comparación y lateralidad es directa y su grado es moderado o normal.

Con relación a las categorías de seriación y correspondencia al no tener una distribución normal se aplicó el coeficiente de Spearman, los resultados obtenidos se detallan en la tabla 4:

Tabla 4.
Correlación de Spearman

		Seriación	Correspondencia
Rho de Spearman	Seriación	1,000	,333 ,000
	Correspondencia	,333 ,000	1,000

Nota: Los resultados de la tabla fueron obtenidos del aplicativo SPSS para relacionar las gráficas con sesgos del lado izquierdo.

De acuerdo con los datos presentados, la correlación entre Seriación y Correspondencia tiene significancia estadística. El coeficiente de correlación de Spearman muestra los datos de aquellas que no tienen una correlación normal, es decir, que mantienen sesgos, en base a los datos se identifica sesgos del lado izquierdo, el cual se interpreta de la siguiente manera: El coeficiente de Spearman es de 0,333, lo que indica que la relación entre la variable es directa y su grado es bajo. En otras palabras, existe una relación positiva baja entre la seriación y la correspondencia de acuerdo a la encuesta realizada a los estudiantes de entre 12 y 18 años de edad de las unidades educativas del recinto la Alajuela y Guaranda.

1.1. Análisis de las entrevistas realizada a los docentes

1.1.1. Sobre la identificación del pensamiento lógico

Relación con lo cotidiano

Desarrollar el pensamiento lógico a través de problemas que se presentan en la vida diaria motiva a que el estudiante desarrolle el conocimiento, en relación a lo antes mencionado el primer entrevistado menciona lo siguiente: “Relacionar la parte cotidiana del diario vivir con el pensamiento lógico para que ellos se interesen más por el tema”. (EP.1. A.1.1). En otras palabras, la metodología que utiliza el docente para desarrollar el pensamiento lógico matemático en el estudiante es a través de las situaciones del diario vivir porque el estudiante se encuentra involucrado en el problema y debe buscar soluciones.

Por otro lado, en la segunda entrevista realizada se mencionó lo siguiente: “Secuencia en la cual tú le permites al estudiante desarrollar su pensamiento lógico basándose específicamente en el entorno”. (EP.2 A.1.1). Se puede identificar que existe concordancia con el primer entrevistado, dado que ambos mencionan que el pensamiento lógico se debe relacionar con situaciones de la vida diaria o con el entorno.

Tecnología básica

Para desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes se necesitan de herramientas o instrumentos tecnológicos que faciliten e involucren al estudiantado a participar en la solución de problemas, por tal razón es importante conocer el mecanismo de trabajo del docente y estudiante, donde la opinión del entrevistado fue la siguiente: “Lo que estaba a nuestro alcance debido a que el sistema no da para más, utilice grupos de WhatsApp, descargaba video de YouTube o enviaba enlaces, algunos no lo podían descargar debido a la falta de recursos que ellos tienen ya que solo recargaban datos en los teléfonos”. (EP.1. A.2.1). Se puede evidenciar que existen limitantes para desarrollar el pensamiento lógico matemático y que el docente busca diferentes maneras para que el estudiante pueda adquirir nuevos conocimientos.

“Herramientas de Excel, enviar videos o enlaces que les ampliara sus conocimientos, existen aplicación donde pueden realizar cuestionarios y el estudiante puede desarrollar y resolver, tenemos también teams y plataforma que van evolucionando e innovando”. (EP.2. A.2.1). Se identifican nuevos métodos tecnológicos que permitan desarrollan el pensamiento lógico matemático, en comparación al primer entrevistado se puede señalar que para poder utilizar los medios tecnológicos el docente y el estudiante deben tener cobertura de internet, así

como un medio de comunicación que pueda conectarse a la red, adicionalmente se conoce a esta metodología de estudio como aprendizaje híbrido.

Resolución de problemas

“En la resolución de problemas es conveniente también como lo dije al principio aplicar ejercicios en la vida cotidiana”. (EP.1. A.3.1). Es decir, el docente invita al estudiante a participar en los problemas matemáticos donde él pueda tener la oportunidad de presentar posibles soluciones a un problema, de manera que se despierta el conocimiento, se buscan soluciones y la lógica del estudiante le permite seleccionar un proceso que lo lleve a la respuesta o a la solución del problema.

Desde la perspectiva del segundo entrevistado se menciona que: “El método más preciso para poner en práctica y resolver el problema es dar cabida a los pensamientos lógicos de cada estudiante para que ellos mismo planteen que tipo de procesos o fórmulas o resolución sería preciso para encontrar una respuesta mucho más fácil”. (EP.2. A.3.1). En otras palabras, el estudiante genera su propio conocimiento y decide la estrategia o método para resolver un problema.

Estrategias para desarrollar la lógica en el estudiante

Las estrategias permiten al docente y al estudiante a tener nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje. El entrevistado nos da a conocer la metodología que aplica para desarrollar la lógica en el estudiante. “Tratando de relacionar el entorno del cual los alumnos conocen y muestran más interés, esto ayuda a despertar el pensamiento lógico en los alumnos”. (EP.1. A.4.1). El método consiste en llevar al estudiante a una escena que conoce o en el que se sienta identificado para llamar la atención y poder generar interés en que realice o busque una solución al problema.

Por otro lado, el segundo entrevistado manifiesta que: “Se desarrolla de manera secuencial inicia en la básica por problemas sencillos y a medida que el alumno crece se desarrollan problemas abstractos y más complejos”. (EP.2. A.4.1). La perspectiva del entrevistado señala que se deben aplicar métodos de enseñanza con complejidad progresiva, que vaya desde lo básico hacia lo complejo, se puede evidenciar que los métodos de enseñanza se aplican de acuerdo al grado de conocimiento o de razonamiento lógico.

1.1.2. Transversalización del pensamiento lógico

El pensamiento lógico en otras asignaturas

Las matemáticas llevan a la resolución de problemas los mismos que se conocen a raíz de un hecho o de un suceso, el cual se expresa con palabras pero que a su vez se puede interpretar con fórmulas, signos, números, letras entre otras. Se considera que la lógica también está relacionada en otras materias por tal razón es necesario saber de los entrevistados en que situaciones se debe aplicar la lógica. “La mayoría de las signaturas se apoya en las matemáticas, el pensamiento lógico lo vamos a tener en todas las asignaturas como eje transversal”. (EP.1. B.1.1). Es decir, que la lógica opera en las diferentes materias o asignaturas que el docente imparta.

“Creemos que la lógica matemática se puede aplicar en matemática resolviendo problemas y no es así, también se puede plantear un problema en lengua y literatura a través de una oración, planteo preguntas para separar el sujeto y predicado”. (EP.2. B.1.1). Es decir, la lógica aplica para resolver problemas cuantificables y no cuantificables, independientemente de la materia que se imparta en el salón de clases. Lo mencionado por el entrevistado es una prueba de que la lógica esta de la mano con otras asignaturas independientemente de las matemáticas.

Aporte del pensamiento lógico en otras áreas de conocimiento

La variedad de pensamientos lógicos en el estudiante le permite desarrollar en su entorno una relación de las materias que estudia. De acuerdo a lo expuesto por el entrevistado señala que: “El pensamiento lógico se utiliza de manera permanente en la que el alumno tenga la libertad de solucionar problemas no solo matemáticos también cotidianos de su propio entorno”. (EP.1. B.2.1). Se puede afirmar que el pensamiento lógico se aplica constantemente en la vida diaria y que no necesariamente se necesita de números

“El pensamiento lógico ayudaría a los estudiantes a desarrollar con facilidad los problemas de las diferentes áreas del aprendizaje y de la vida cotidiana”. (EP.2. B.2.1). Menciona que la lógica en el estudiante le permite resolver problemas de otras asignaturas. Adicionalmente: “Dándole la oportunidad y guiarlo para enmarcar su aprendizaje”. (EP.2. B.2.2). Menciona que por medio de la ayuda del docente el estudiante puede experimentar nuevas ideas para dar solución a los problemas.

1.1.3. Creatividad y lógica

Resolución de problemas

Para resolver los problemas matemáticos se necesita de estrategias o métodos que puedan aplicar los estudiantes, de acuerdo a lo señalado por el entrevistado señala que: “Un estudiante con un método más innovador y mucho más sencillo de resolver”. (EP.1. C.1.1). En otras palabras, existen métodos fáciles para que el estudiante pueda resolver un problema. El método seleccionado debe ir de acuerdo a la necesidad del evento para obtener un resultado y el estudiante debe identificar el más adecuado a la situación del problema. Por otro lado, “que se interesen creando ejercicios prácticos la matemática es mucho más abstracta”. (EP.1. C.1.2). El entrevistado nos indica que la resolución de un problema matemático debe ser desarrollado en una secuencia lógica, es decir, lleva una sucesión de pasos ordenados que permiten llegar a una respuesta.

“El método que enseño es un punto de partida en la que el alumno se debe apropiarse del desarrollo, le doy la libertad de que ellos desarrollen y encuentren la respuesta”. (EP.2. C.1.1). Es decir, el estudiante crea su propio conocimiento, pero adicionalmente antes de desarrollar la resolución de un problema matemático el estudiante piensa la manera en que puede buscar una solución al problema, identifica el método, lo aplica y en casos de no llegar a la respuesta busca diferentes métodos para llegar al resultado. Se considera que el estudiante adquiere conocimientos, experiencias, toma iniciativas, pierde el miedo a equivocarse y estimula a desarrollar el conocimiento en compañías de la lógica.

Contenidos matemáticos

El estudiante para que pueda desarrollar el pensamiento lógico debe adquirir experiencias para que pueda identificar y ubicar las situaciones de los problemas y para con ello poder aplicar métodos que lo lleven a una solución. Por tal motivo, el docente debe aplicar y enseñar metodologías de acuerdo a las necesidades de un problema para que los estudiantes puedan conocerlas y poner en práctica. El entrevistado señala que: “Según el contenido lo relaciono al interés del alumno con ejercicios fáciles y sencillos”. (EP.1. C.2.1). Es decir, el método a enseñar debe ser llamativo para el estudiante así, se genera el interés en aprender nuevas maneras de solucionar un ejercicio matemático. Adicionalmente, “Dejo que el estudiante sea el principal protagonista de su propio aprendizaje” (EP.2. C.2.1)

El método de aprendizaje puede incluso venir desde el estudiante de acuerdo a lo mencionado por el entrevistado: “Utilizar ejemplos de la vida cotidiana en la cual el estudiante

pueda desplegar toda esa creatividad”. (EP.2. C.2.2). Presentar problemas cotidianos incentiva al estudiante a desarrollar su conocimiento y también se descubre la capacidad de razonamiento.

V. Discusión

El trabajo de investigación se ha enfocado en analizar los porcentajes de cada dimensión que hacen referencia al pensamiento matemático, donde los estudiantes tienen la capacidad de ordenar las cifras, caracteres, símbolos de un proceso matemático, sin embargo, la media se encuentra representada por aproximadamente 7 sobre 10 puntos. Según Conforme y Mendoza (2022) “Se manifiesta un porcentaje medio de aplicación, algo preocupante, ya que la faceta reflexiva implica que el profesor facilite y promueva una reflexión constante de los estudiantes sobre cómo asimilan, cómo pueden aprender mejor y con qué recursos” (p. 416). En otras palabras, el docente es el encargado de fortalecer el pensamiento matemático con nuevas estrategias que permitan potencializar y enriquecer el conocimiento de los estudiantes.

En nuestro estudio la seriación corresponde a 6,73 y representa la media de las dimensiones. De acuerdo con Conforme y Mendoza (2022) “la dimensión seriación fue la más baja de todas, con una media que equivale a 3.74” (p. 415). Es decir, que las capacidades de los estudiantes no siempre serán constantes en la dimensión de seriación, se puede decir que los estudiantes con la media baja tienen debilidades en ordenar las cifras, caracteres, símbolos de un proceso matemático.

La herramienta que se ha utilizado en el presente estudio sirve para relacionar las diferentes dimensiones sobre las capacidades de los estudiantes, sin embargo, las estrategias que sirvan para fortalecer las dimensiones cuando se ha reconocido una debilidad deben aplicarse a grupos de estudiantes que lo necesiten, por otro lado, el trabajo se ha enfocado en medir a los estudiantes bajo cada dimensión de aquí la importancia del docente para aplicar estrategias creativas para reducir las deficiencias del pensamiento matemático. (Bustamante et al., 2021)

Es oportuno realizar un estudio sobre estudiantes que inician un periodo académico y aplicar la batería del pensamiento lógico matemático para realizar un seguimiento sobre estudiantes con dificultades de aprendizaje y añadir estrategias creativas en base a los rangos menores de las dimensiones y aplicar al término del periodo académico la batería del pensamiento lógico matemático sobre los mismos estudiantes, pero con una diferencia de tiempo y conocimiento. (Del Rosario et al., 2021)

VI. Conclusiones

Los resultados de la aplicación de la batería del pensamiento lógico matemático permiten afirmar que los estudiantes del nivel básico superior tienen la capacidad de ordenar las cifras, caracteres, símbolos de un proceso, se ha podido evidenciar que la dimensión de deserción en otros estudios no siempre mantiene una media constante sobre las otras dimensiones, adicionalmente, depende de las estrategias utilizadas del docente para fortalecer el pensamiento lógico en los estudiantes.

Se determina que el estudiante debe fortalecer sus pensamientos con la ejecución de problemas matemáticos que estén relacionados con la realidad para causar interés y poder despertar las habilidades ocultas en los estudiantes que aun no han podido dominar, por consiguiente, la dimensión de correspondencia es una de las dificultades con menor puntaje en la media de los estudiantes del nivel superior, se puede afirmar que los estudiantes no dominan del todo la relación del término con otro termino.

Se determina que el pensamiento lógico matemático con el uso de estrategias utilizadas por el docente involucra al estudiante y generan interés en desarrollar los problemas matemáticos, adquieren conocimiento y experiencia, demuestran mayor interés cuando se aplica ejercicios que se relacionen con el entorno que los rodea. Adicionalmente, existen limitantes en el aprendizaje híbrido por la falta de recursos tecnológicos e impiden al estudiante a desarrollar el pensamiento lógico, la limitante aplica en la práctica de rol del docente y para que el estudiante pueda generar sus conocimientos. Por otro lado, se determina que la lógica está relacionada con diferentes materias y que los problemas pueden ser cuantificables y no cuantificables.

Se determina a través de la batería del pensamiento lógico matemático que los estudiantes del nivel superior no dominan del todo las dimensiones de identificación, clasificación, lateralidad y comparación, dado que en su gran mayoría mantienen dificultades para aplicar la numeración a las situaciones de la vida diaria, para agrupar objetos basándose en una o más características, para ubicar los objetos arriba, abajo, delante o atrás y para desarrollar conceptos de comparación entre dos situaciones no equivalentes relacionados con el cardinal, el ordinal y la medida.

VII. Bibliografía

- Álvarez, O. (2013). Las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático. *Itinerario Educativo*, 27(62), 115-135.10.21500/01212753.1494
- Bustamante, M., Morira, L., Yucailla, A., y Meza, D. (2021). Estrategias metodológicas para el razonamiento lógico en el área de Matemática: Cuasi experimento. *Revista Científica Mundo Recursivo*, 4(1), 20-42. 10.47230/unesum-ciencias.v1.n3.2017.28
- Conforme, S., y Mendoza, F. (2022). El pensamiento lógico-matemático del estudiando. ¿Un asunto didáctico? *Revista de Educación*, 20(2), 408-421.
<https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2776>
- Del Rosario, J., Díaz, T., Bastardo, E., Cortegaza, L., y Díaz, M. (2021). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico en los alumnos de sexto grado de Primaria. *UCE Ciencia*, 9(2), 1-5.
- Elles, L., y Gutiérrez, D. (2021). Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza –aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. *Interacción Revista Digital de AIPO*, 2(1), 7-16.
- Leiva, F. (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria. *Sophia*, 1(21), 209-224.10.17163/soph.n21.2016.09
- Loor, K., y Alarcón, L. (2021). Estrategias metodológicas creativas para potenciar los estilos de aprendizaje. *San Gregorio*(48), 1-14. 10.36097/rsan.v0i48.1934Artículo original
- Macías, M., y Arteaga, I. (2022). Aprendizaje basado en proyectos, en la enseñanza de matemáticas para estudiantes de Bachillerato. *Polo del Conocimiento*, 7(2), 1585-1597. 10.23857/pc.v7i2.3667
- Maruri, V., y Sáncan, L. (2018). Técnicas activas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en el subnivel superior. *Universidad de Guayaquil*, 31. Guayaquil.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/33349>
- Medina, M. (2018). Estrategias metodológicas para el pensamiento lógico-matemático. *Didáctica y Educación*, 9(1), 125-132.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>

- Rubio, C., Ávila, C., García, D., y Bravo, W. (2020). Estrategias metodológicas de la educación física aplicadas al aprendizaje significativo de las matemáticas. *Polo del Conocimiento*, 5(11), 408-420. doi:10.23857/pc.v5i11.1933
- Sacoto, J., Mendoza, F., y Rezavala, N. (2018). “Implementación de aulas invertidas en Educación Superior: herramientas para la organización del aprendizaje”. En J. Villafuerte, F. Mendoza, N. Rezavala, y B. Moreira. *Educación desde la complejidad para la escuela del siglo XXI: enfoques, prácticas e instrumentos* (pp. 40-47). Ediciones ULEAM.
- Tábara Villamar Tomás, A. B. (2018). *Desarrollo del pensamiento en el razonamiento lógico matemático*. Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29742>
- Tapia, J., García, D., Erazo, J., y Narvaez, C. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica para el desarrollo del razonamiento lógico matemático. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria*, 5(1), 753-772. 10.35381/r.k.v5i1.808
- Torres, S., y Martínez, E. (2015). Laboratorio virtual de matemáticas como estrategia didáctica para fomentar el pensamiento lógico. *Revista Academia y Virtualidad*, 8(2), 73-84.
- Vargas, W. (2021). La resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Horizontes*, 5(17), 230-251. 10.33996/revistahorizontes.v5i17.169

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor de la maestrante **SILVIA JOHANA PARRAGA DELGADO**, que cursa estudios en el programa de Maestría en Educación Mención Educación y Creatividad, dictado en la Universidad San Gregorio de Portoviejo.

CERTIFICO:

Que he analizado el informe del trabajo científico con el título: **“El pensamiento lógico - matemático y la didáctica creativa: estudio realizado con estudiantes de básica superior del circuito educativo C11 Alhajuela del Ecuador.”**, presentado por la maestrante **SILVIA JOHANA PARRAGA DELGADO**, con cédula de ciudadanía No. **1311869810**, como requisito previo para optar por el Grado Académico de Magíster en Educación Mención Educación y Creatividad. El trabajo ha sido postulado a la **Revista Educación - Universidad de Costa Rica** con fecha 19 de mayo de 2022. Considero que reúne los requisitos y méritos suficientes y el rigor académico y científico. En consecuencia, lo apruebo y autorizo su entrega de acuerdo con las disposiciones institucionales.

Dado en la ciudad de Portoviejo a los 20 días del mes de mayo de 2022



Francisco Samuel Mendoza Moreira, PhD
Tutor de Trabajo de Titulación