

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 bachillerato**

**Autora
Lic. Dollys María García Vera**

**Tutor
Francisco Samuel Mendoza Moreira, PhD**

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

Portoviejo, 22 de mayo de 2022



**El pensamiento lógico - matemático y la didáctica creativa: estudio realizado con
estudiantes de bachillerato**

**Logical-mathematical thinking and creative didactics: a study carried out with high school
students**

Dollys María García Vera

e.dmgarciav@sangregorio.edu.ec

Universidad San Gregorio de Portoviejo

<https://orcid.org/0000-0003-1122-9217>

Francisco Samuel Mendoza Moreira

fmendoza@sangregorio.edu.ec

Universidad San Gregorio de Portoviejo

Orcid 0000-0001-9959-5240

I. Resumen

La investigación comprende la relación entre estrategias creativas y desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de primero de bachillerato del Circuito 02 Distrito 13D06 Bolívar – Junín, Ecuador. Para ello fue necesario analizar las estrategias creativas que emplean los docentes e interpretar las destrezas obtenidas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático. La metodología aplicada tuvo un enfoque mixto porque se utilizaron técnicas de orden estadístico y herramientas cualitativas que propiciaron la interacción entre la investigadora con expertos y estudiantes, permitiendo reunir diferentes criterios, los cuales se exponen en la investigación, además se basó en el análisis de resultados a través la entrevista a profundidad y la implementación de una prueba a estudiantes de batería valorativa del pensamiento lógico matemático en la etapa formal, los resultados de la prueba aplicada permitieron verificar que la mayor dificultad de los estudiantes está en la correspondencia, lateralidad, comparación y clasificación, siendo los valores más altos que aún se encuentran por debajo del logro esperado en seriación e identificación. A modo de conclusión se determinó que el profesorado emplea estrategias digitales para la promoción del pensamiento lógico – matemático, estas se acompañan con mejoras e innovación en las prácticas pedagógicas que

reflejan en este estudio un rendimiento aceptable académico del grupo estudiantil, dejando sentado el interés a futuras investigaciones en torno a esta competencia creativa en función del contexto particular y fiscal.

Palabras clave: Categorías; destrezas; dimensiones; estrategias creativas; lógico matemático.

Abstract

The research understands the relationship between creative strategies and the development of mathematical logical thinking in first-year high school students from Circuit 02 District 13D06 Bolívar – Junín, Ecuador. For this, it was necessary to analyze the creative strategies used by teachers and interpret the skills obtained in the development of mathematical logical thinking. The applied methodology had a mixed approach because statistical order techniques and qualitative tools were used that favored the interaction between the researcher with experts and students, allowing to gather different criteria, which are exposed in the research, it was also based on the analysis of results. through the in-depth interview and the implementation of a test to students of evaluative battery of mathematical logical thinking in the formal stage, the results of the applied test allowed verifying that the greatest difficulty of the students is in the correspondence, laterality, comparison and classification, being the highest values that are still below the expected achievement in serialization and identification. In conclusion, it was determined that teachers use digital strategies to promote logical-mathematical thinking, these are accompanied by improvements and innovation in pedagogical practices that reflect in this study an acceptable academic performance of the student group, leaving the interest to future research around this creative competition depending on the particular and fiscal context.

Key word: Abilities; categories; creative strategies; dimensions; mathematical logician.

II. Introducción

Desde una perspectiva global y regional el término lógica se difunde desde las remotas aulas de clases hasta los auditorios mas exclusivos, donde la pieza clave dentro del marco de la

promoción de la creatividad se encuentra en la capacidad que tenemos los seres humanos para solucionar los problemas concentrando nuestras habilidades, experiencias e imaginación es así que en el día mundial de la lógica la representante de la UNESCO Azoulay (2022) expone que:

En los albores de esta nueva década, la lógica es una disciplina más vital que nunca para nuestras sociedades y economías. La informática y la tecnología de la información y la comunicación, que estructuran hoy en día nuestros modos de vida, se basan por lo tanto en el razonamiento lógico y algorítmico. La inteligencia artificial, cuyos avances sin precedentes constituyen una revolución tecnológica e incluso antropológica, se basa en el razonamiento lógico. Mediante la definición del primer instrumento normativo mundial sobre la ética de la inteligencia artificial, la UNESCO se ha comprometido a proporcionar un marco ético para esta innovación de la lógica.

En un contexto nacional entorno a la educación ecuatoriana desde una óptica internacional en los resultados del examen PISA, nuestro país refleja aspectos positivos sobre los estudiantes, sin embargo, de forma tácita el desempeño en el área de matemáticas denota dificultades, es así que el Ineval y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2018, p. 22) indican lo siguiente:

Entre los países que participaron en PISA-D, Ecuador tuvo el mejor desempeño en todas las materias evaluadas. Al comparar los resultados de Ecuador con otros países de la región, los resultados están dentro del promedio. Sin embargo, es importante considerar que la mayor parte de los estudiantes no llegaron al nivel 2 en matemáticas ni en ciencias. Además, hay una brecha significativa en el desempeño en matemáticas entre hombres y mujeres; y en todas las materias entre estudiantes con un índice socioeconómico alto y aquellos que tienen un índice socioeconómico bajo.

En el ámbito educativo promover la creatividad es una tarea que se condiciona al contexto donde se desenvuelven los contenidos curriculares en función del rol y participación de la comunidad educativa, en esta dirección aspectos que fortalecen a la creatividad se ven limitados por la falta de estrategias creativas incidiendo en un pobre desarrollo del pensamiento lógico matemático. Inmersos en esta realidad, la presente investigación se enfoca en explorar la situación entorno al pensamiento lógico matemático como una capacidad creativa en los

estudiantes de primero de bachillerato del Circuito 02 Distrito 13D06 Bolívar-Junín en la provincia de Manabí perteneciente al Ecuador.

Según Matas Valero (2019, p. 153) en el marco de la creatividad expone que:

Está claro que la creatividad no es algo nuevo, pues es una parte del intelecto humano y, por ende, desde siempre ha existido. Remontémonos a clásicos como Pitágoras, Arquímedes, Homero, Sófocles y Esquilo, entre otros. O a personajes más modernos, como Dante, Leonardo da Vinci, Cervantes, Einstein o Hawking. En todos ellos encontramos creatividad. A pesar de esto, hasta tiempos recientes la creatividad no ocupó un lugar importante en la investigación.

En esta investigación se suscribe como objetivo principal de logro determinar la incidencia de las estrategias creativas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en primero de bachillerato del Circuito 02 Distrito 13D06 Bolívar-Junín, para lo cual fue necesario examinar las estrategias creativas aplicadas por los docentes desde el marco lógico - matemático, el análisis de las destrezas desarrolladas en función del pensamiento lógico matemático y la respectiva documentación que reuna en base al contexto educativo institucional las diferentes estrategias creativas que fortalezcan el pensamiento lógico – matemático.

La realización de esta investigación resultó esencial ya que se enfatizó en el uso de estrategias creativas que ayudan a desarrollar el pensamiento lógico matemático, buscando verse proyectada en el desenvolvimiento académico y social del grupo estudiantil. De igual modo se fomentó el uso de nuevas estrategias creativas que permitieron aplicar actividades enriquecedoras y prácticas novedosas que estimularon de manera oportuna habilidades que permitan la resolución de problemas presentados en el contexto educativo y en la vida. Esta investigación fue de mucha relevancia para las comunidades educativas del Circuito 02 del Distrito 13D06 ya que se promovió el uso de estrategias creativas que aportan al mejoramiento de la calidad educativa, puesto que de manera directa en los estudiantes se desarrollarán habilidades y destrezas que proveerán un aprendizaje práctico y significativo en el área lógico matemático, para lo cual se contó con el apoyo de autoridades, dirigentes y los diferentes actores educativos que conformar las diferentes comunidades.

Referente a la promoción del pensamiento lógico matemático como una capacidad creativa fundamental para el desarrollo de habilidades en el aula de clases Medina Hidalgo (2018, p. 126) expresa que:

La inteligencia lógico-matemática está vinculada a distintas habilidades y fortalezas que puedes detectar y trabajar en clases para atender a la diversidad del aula y potenciar las capacidades de todos los alumnos. Concretamente, esta inteligencia se asocia al manejo de cifras, la resolución de problemas, la detección de patrones en series o grupos, la comprensión de la causa-efecto que subyace tras un hecho o un proceso, la capacidad de abstracción o el pensamiento crítico.

Por otra parte haciendo referencia a las limitaciones que existen en el aula de clases con ciertas materia se ven beneficiadas por el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, así lo indica Pupo, Caraballo y Fernández (2019, p. 395) manifiestan que:

Las insuficiencias cognitivas han sido constatadas como una regularidad año tras año, en las evaluaciones sistemáticas, parciales y finales. Estas se revelan en la aplicación mecánica, sin un fundamento lógico, del método de demostración por inducción matemática. Las carencias en las metodologías empleadas por los docentes, donde existen limitaciones en la enseñanza del método como contenido en sí mismo, no dotan al estudiante de las herramientas necesarias para argumentar sus razonamientos al enfrentar la solución de tareas con distintos niveles de exigencia.

De igual manera desde la perspectiva del estudiante Ocampo, García, Macas, Carrasco y Centeno (2020, p. 521) afirman que “El desarrollo del pensamiento lógico-matemático en el estudiante se fortalece por una adecuada interpretación y rápida resolución de problemas, ambos relacionados con la experiencia”, sustentado la importancia que debe tener esta capacidad creativa para el desarrollo de las actividades definidas en el currículo, es así que Celi, Catherine, Quilca y Paladines (2021, p. 834) en vuestra investigación indican:

La importancia de este pensamiento consiste en la posibilidad de generar habilidades para el desarrollo de la inteligencia matemática y también para el empleo del razonamiento lógico beneficiando a los niños y preparándose para entender conceptos y establecer

relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica. Además, con naturalidad poner a flote capacidades para el cálculo, cuantificaciones, proposiciones e hipótesis.

Refutando la importancia de esta capacidad creativa Ramírez, Hernández y Prada (2018, p. 12) relatan que “No se puede esperar que un individuo que no haya alcanzado este pensamiento tenga un buen desempeño en la comprensión de los conceptos matemáticos que requieren esas operaciones”. Por otra parte es importante aclarar que esta capacidad creativa necesita de mentores previamente capacitados, de estos depende el éxito en el camino que fortaleciera el pensamiento lógico matemático, de esta manera Concha, Cutiño, Rodríguez, Gutierrez y Marcillo (2018, p. 237) relatan:

El desarrollo del pensamiento lógico y la formación lingüística no deben ser considerados como un conjunto de habilidades que se logran de manera implícita al desarrollo de las habilidades previstas en los currículos de los diferentes niveles y carreras. Requiere la intencionalidad y preparación por parte de los docentes implicados.

Es importante hacer referencia que metodologías activas como la gamificación de los contenidos son un referente de éxito cuando se trata de promover el pensamiento lógico matemático es así que Valbuena, Rodríguez y Padilla (2018, p. 180) relatan lo siguiente:

La atención a estudiantes con capacidades excepcionales se hace necesaria desde temprana edad, ya que un niño que satisfecho en una clase tiene muchas más opciones de sobresalir y sentirse a gusto trabajando durante ellas. Además, el fortalecimiento de sus habilidades le permitirá beneficiarse en un futuro próximo en el área del conocimiento en la cual se destaque.

En el trabajo investigativo de Tapia, García, Erazo y Narváez (2020, p. 748) afirman que:

el niño desde su nacimiento va desarrollando su conocimiento acorde a su etapa de vida hasta llegar a tener un conocimiento cognitivo el cual le permite crear hipótesis y posteriormente dar soluciones. El razonamiento lógico en los estudiantes es muy escaso esto se debe a que utilizan patrones memorísticos y no analizan el problema propuesto que requiere una solución.

En el apartado investigativo de Guerrero y Tejeda (2022, p. 121) se indica que:

Para el desarrollo del pensamiento lógico matemático es de suma importancia las actividades lúdicas ya que atribuyen la creatividad por excelencia y cumple un papel fundamental para el aprendizaje de los niños. Por ello es necesario que los docentes fortalezcan el proceso educativo y hacer de ello un instrumento clave para el proceso de enseñanza aprendizaje de los niños.

III. Metodología

La metodología de esta investigación tuvo un enfoque mixto porque se utilizaron técnicas de orden estadístico y herramientas que propiciaron la interacción entre investigador/a con los sujetos investigados. De tipo exploratorio y descriptivo porque permitió analizar las estrategias creativas que deben aplicar los docentes de manera dinámica en el ámbito lógico matemático y a la vez se interpretó las destrezas obtenidas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes en primero de bachillerato. Los métodos empleados en el estudio lo constituyeron: el inductivo porque se profundizó en las estrategias creativas y el pensamiento lógico matemático en el proceso teórico y con los sujetos investigados. En cuanto al método deductivo se tomó en cuenta las relaciones entre las variables es decir la incidencia de las estrategias creativas en el pensamiento lógico matemático de los estudiantes de primero de bachillerato del Circuito 02 Distrito 13D06 Bolívar-Junín, Ecuador.

La investigación fue realizada en la Unidad Educativa “Atahualpa” de sostenimiento fiscal y la Unidad Educativa “Pablo VI” la misma que es particular, del circuito 02, del cantón Bolívar, de Manabí, Ecuador. La población partícipe del estudio la constituyeron el 100% de los sujetos investigados correspondiente a 92 estudiantes, 3 docentes en el área de matemáticas de primero de bachillerato en el ciclo lectivo 2021-2022.

Informantes, autores o grupos de estudio

En el trabajo participaron como informantes dos con experiencia en el desarrollo y promoción del pensamiento lógico matemático en ámbito educativo entorno al Bachillerato General Unificado, Aunque el estudio se enfoca en tres dimensiones como lo son la Identificación del pensamiento lógico, la Transversalización del pensamiento lógico, la Creatividad y la lógica con el objetivo de comprender las estrategias, recursos y acciones

didácticas que se realizan en el proceso educativo para estimular el pensamiento lógico matemático del grupo estudiantil. El detalle de los involucrados se presenta en la tabla N descrita a continuación:

Tabla 1

Participantes en la investigación

Instrumento	Experto 1 Orlin Rivas¹	Experto 2 Marianela Zambrano²
Entrevista en profundidad (EP)	x	x

Fuente: Descripción de expertos para la entrevista en profundidad; Elaboración propia.

Gracias a la experiencia de los expertos se elaboraron los resultados 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 bajo la siguiente configuración: EP.1.A.1.1. en que:

EP(Instrumento).1(Participante).A(Dimensión).1(Pregunta).1(Secuencia).

Técnicas de recolección y análisis de datos

Las técnicas de investigación empleadas fueron: entrevista de profundidad a dos expertos, como lo sostiene Pisa, Amaiquema y Beltrán (2019, p. 458) esta técnica facilita mediante preguntas la escucha y registro de las percepciones propias de los entrevistados disponiendo de datos y aportes valiosos a la investigación. Con el grupo estudiantil se empleó una prueba de batería valorativa del pensamiento lógico matemático en la etapa formal, según Herce (2018, p. 39) ha definido como una técnica para observar altas capacidades. Junto con su instrumento la prueba que fue validada por un experto en el área de matemática y a la vez se aplicó la validación de la prueba con un sujeto fuera de la muestra de características similares a las del grupo de estudio; Una vez certificada la prueba se aplicó en línea a través de Google form la misma que en 30 preguntas recogió información de las dimensiones del pensamiento lógico

¹ Ecuatoriano. Ingeniero Comercial, docente en el área de matemática, 21 años de experiencia docente, desempeñándose en el Colegio Particular de Srta. Calceta, Academia Monserrate Álava de González, Colegio José Homero Ardila del cantón Bolívar, Ecuador, Unidad Educativa Fiscal Fanny de BAIRD del cantón Sucre, Ecuador, actualmente labora en la Unidad Educativa Atahualpa del cantón Bolívar en el nivel bachillerato. Se encuentra realizando un estudio de posgrado en la Universidad Técnica de Manabí (Ecuador) y está investigando sobre el "Teorema de punto fijo común para funciones ocasionalmente débilmente compatibles satisfaciendo una condición contractiva con alteración de distancia".

² Ecuatoriana. Economista, 6 años de experiencia docente en bachillerato, labora en la Unidad Educativa Atahualpa del cantón Bolívar, actualmente se encuentra realizando una maestría de Educación Básica en la ULEAM.

matemático, de acuerdo a las 6 categorías como son seriación, identificación, clasificación, lateralidad, correspondencia y comparación, con una valoración total de 60 puntos, el instrumento se valoró por dimensiones en una escala de 1 a 10 con un punto de aprobación equivalente a 7; para el análisis de los respectivos resultados se aplicaron los métodos inductivos, deductivos, bibliográficos y estadísticos.

I.V. Resultados y discusión

Estrategias creativas aplicadas para el desarrollo del pensamiento lógico - matemático

Partiendo de una entrevista a profundidad surgen los siguientes aspectos indispensables en consideración a los resultados obtenidos condicionados por las dimensiones del estudio.

Sobre como se promueve el pensamiento lógico en el aula de clases

En apartados anteriores se determina la importancia del pensamiento lógico matemático como una capacidad creativa, según Reyes (2017, p. 205) indica que “El pensamiento lógico matemático incluye cálculos matemáticos, pensamiento numérico, solucionar problemas, para comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones” por ello los expertos entrevistados sustentan estos criterios manifestando que se debe “identificar las habilidades en lectura y escritura” (EP.1.A.1.1)

Propuestas para desarrollar el pensamiento lógico en el estudiantado

Contemplar propuestas para el desarrollo del pensamiento lógico implica el compromiso de los actores educativos, la innovación se vuelve clave en la búsqueda de métodos de que alinien a las exigencias contemporáneas, de tal manera el grupo de entrevistados expresan que es necesario “tener una buena comprensión lectora para poder interpretar y razonar lo que se lee” (EP.1.A.1.2) o “realizando actividades basados en la problemas contextuales” (EP.2.A.1.4), a todo esto el grupo de entrevistados cree que estos criterios generan oportunidades en el estudiantado de tal manera que “el estudiante analice las figuras, visualice el contexto de la problemática para que pueda responder y resolver coherentemente” (EP.1.A.1.3). en contraste a lo señalado Valbuena y Alvarado (2020, p. 14) plantean como propuesta “el uso de software educativos para el desarrollo del pensamiento lógico como una buena idea ya que se observó la relación entre la teoría y la práctica”.

La tecnología ha demostrado ser una aliada de la educación, prueba de ello fue el potencial uso que sostuvo durante la pandemia en el 2020 y 2021, el grupo de entrevistados entorno al tema expresa que efectivamente utilizó alternativas tecnológicas indicando que “he utilizado los tutoriales, también Excell, Solumaths, Geogebra” (EP.1.A.2), otorgando resultados como “me han dado resultados favorables y han ayudado a fortalecer el pensamiento lógico, sobre todo en el trabajo virtual.” (EP.1.A.2.2), en similar situación el segundo entrevistado manifiesta que “kahoot, geogebra” (EP.2.A.2.3) son alternativas tecnológicas que favorecen la labor educativa, el comentario del segundo entrevistado expresa como resultante que “me han ayudado para que los chicos se interesen y a la vez desarrollen el pensamiento lógico” (EP.2.A.2.4). En la investigación de Ramírez y Lugo (2018, p. 136) afirma que “Los estudiantes mejoraron sus niveles de comunicación aprendieron a dar buen uso de las herramientas tecnológicas como lo son google Meet, Geogebra y Can Académico”.

Acciones para fortalecer el pensamiento lógico en los estudiantes

Pasar de las teorías y conceptos a la práctica no es tarea sencilla, por ello el grupo de entrevistados indica que es necesario tomar acciones para el fortalecimiento del pensamiento lógico como una capacidad creativa. En este contexto el primer encuestado indica que realiza “actividades prácticas partiendo de problemas de la cotidianidad para que el estudiante visualice e interprete la situación y así pueda identificar los parámetros que le permitan a través del razonamiento llegar al resultado correcto. También trabajo con algoritmos, para que los estudiantes sigan el proceso y puedan resolver toda dificultad” (EP.1.A.3.1), de manera similar el segundo entrevistado expresa que “primero parto de las operaciones matemáticas básicas, y de allí realizamos los procesos de cada ejercicio para llegar a resultados correctos” (EP.2.A.3.3). Según Barcia, Morales, Cedeño, Cevallos y Fernández (2019, p. 17) en el ámbito del estudio expresan lo siguiente:

El desarrollo intelectual en el pensamiento lógico se considera una cadena permanente de ejercicios, paralelamente de carácter inseparable y coordinado, además es una pieza fundamental en la adaptación psíquica al mundo exterior, muy seguido el desarrollo y la formación de la inteligencia de la lógica matemática desde su inicio de vida psíquica.

El pensamiento lógico se encuentra estrictamente relacionado con el área de las matemáticas, la comprensión de símbolos con representaciones cuantitativas promulga en el conocimiento del ser humano el desarrollo de grandes habilidades a beneficio de las culturas y sociedades, en este escenario los entrevistados exponen sus perspectivas iniciando con el primer sujeto que indica que “a través de la manipulación, la construcción se incorpora el pensamiento lógico en el área de matemáticas” (EP.1.A.4.1) como resultante de este proceso el entrevistado manifiesta “que el estudiante sea el que se sienta interesado y descubra como obtener los resultados. Sobre todo llevado el problema a la vida real para facilitar la interpretación y la resolución” (EP.1.A.4.2). El segundo entrevistado relata que la “utilización de materiales para que los estudiantes descubran cantidades, tamaños, medidas fortalece el área en cuestión” (EP.2.A.4.3) obteniendo como resultante “una robusta ayuda para ubicarse en el espacio y en el tiempo” (EP.2.A.4.4). En respaldo a estos argumentos Solano (2018, p. 78) contribuye manifestando que “El desarrollo de un pensamiento lógico y organizado es el principal beneficio del estudio de las matemáticas, el cual puede trasladarse a todos los ámbitos del comportamiento, siendo la principal razón por la que se recomienda su estudio”.

En la actualidad los procesos académicos se sustentan con interdisciplinariedad, las diferentes disciplinas concentran lo mejor de ellas en función de las competencias y habilidades que el contexto educativo les provee a la comunidad estudiantil, siguiendo este argumento el entrevistado uno expresa que “hablamos de la matemática que es la materia base, mediante la interpretación, el análisis, la lectura comentada, de facilita la aplicación” (EP.1.B.1.1) un segundo aporte del entrevistado indica que “En la computación, química, biología y en todas las asignaturas ya que el pensamiento lógico es base en el aprendizaje, por eso en cada tema se busca la relación con otras materias, de allí la importancia de los aprendizajes basados en proyectos” (EP.1.B.1.2), de forma paralela el entrevistado dos manifiesta “a todas las asignaturas, dando pautas para que los estudiantes investiguen, razonen, creen, analicen, interpreten es decir ellos protagonicen su aprendizaje de una manera lógica, significativa y aplicable en la vida” (EP.2.B.1.3).

El tema en discusión refleja que existen diferentes habilidades que responden a diferentes áreas académicas del conocimiento lo que podría andar en el contexto de las inteligencias

múltiples centrando al pensamiento lógico matemático como un pilar fundamental en el desarrollo de las misma, es así que Gómez, Lucas, García y Rebazo (2018, p. 224) expresan que “existen también correlaciones significativas entre las inteligencias múltiples Lógico Matemática, Espacial y las emociones positivas en Física y Química, en Matemáticas y en Ciencias Naturales. ”

Resolución de problemas para fortalecer la lógica y la creatividad

En este apartado los entrevistados presentan perspectivas desde el quehacer al momento de resolver problemas indicando que para fortalecer la lógica y la creatividad se lo puede efectuar “explicando los ejercicios, paso a paso, para que los estudiantes aprendan como se desarrolla el proceso, y así ellos identifiquen la operación matemática que deben aplicar hasta llegar al resultado.” (EP.1.C.1.1), de igual manera se aconseja tener presente que “Siempre aplicando los problemas a la vida real, para que le den solución a cualquier situación (EP.1.C.1.2), como punto final de este primer apartado se aconseja que “se debe partir desde problemas del contexto en el que se desenvuelve el estudiante para que de manera creativa y lógica generen soluciones ante la problemática expuesta.” (EP.2.C.1.3), el segundo quehacer tiene un enfoque dirigido a los contenidos matemáticos, en este los entrevistados indican que se puede considerar lo siguiente “encadenando el conocimiento previo con el nuevo, dando siempre calidad no cantidad. Con ejercicios prácticos, partiendo de conceptos básicos para que los estudiantes sigan correctamente la fórmula.” (EP.1.C.2.1), de forma final se relata que “con ejercicios explicando de manera clara el proceso y a la vez haciendo que los estudiantes resuelvan una y las veces que sea necesario para que identifiquen el error y puedan llegar a resultados correctos” (EP.2.C.2.3). En este plano Sanabria y Villamizar (2020, p. 76) sustenta lo siguiente:

En el transcurso del tiempo, se ha podido comprobar a través de las pruebas internas como de las pruebas externas, que el área de matemáticas es una de las áreas que presenta mayor grado de dificultad para su aprendizaje, siendo las estrategias pedagógicas tradicionales que día a día continúan aplicando los docentes, una de las causas, debido a que son monótonas y poco participativas, especialmente para los estudiantes de los primeros años de escolaridad; de allí nace necesidad de diseñar nuevas estrategias

pedagógicas que permitan fortalecer el pensamiento lógico-matemático de los estudiantes, especialmente desde sus primeros años.

El pensamiento lógico matemático en el estudiantado

Aplicada la prueba de batería de valoración se concentraron los datos para su posterior análisis, a continuación se exponen los resultados observados en la prueba de batería de valoración, donde se identifican los aspectos seriación, identificación, clasificación, lateralidad, correspondencia, comparación.

Tabla 2

Análisis de resultado de la aplicación de la prueba de batería de valoración del pensamiento lógico matemático en etapa formal aplicada a estudiantes

Valoración	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Seriación	92	0	10,00	7,9565	2,46252
Identificación	92	0	10,00	7,8043	3,12466
Clasificación	92	0	10,00	6,0652	3,19960
Lateralidad	92	0	10,00	5,1087	2,73944
Correspondencia	92	0	10,00	4,6522	2,86101
Comparación	92	0	10,00	5,0652	3,07348
N válido (por lista)	92	0			

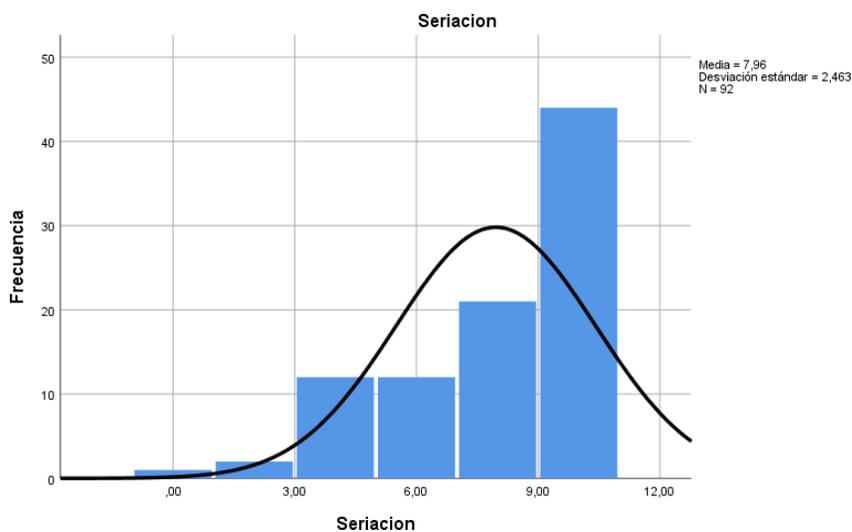
Fuente: Resultados de la aplicación de la prueba de batería de valoración; Elaboración propia.

Según los resultados obtenidos de manera general se detalla que en la media los valores más altos están en la categoría de seriación con un 7.95, seguido de identificación con un 7.80, la clasificación se ubica en 6.06, la lateralidad, categoría que alcanzó un total de 5,10, en cuanto a la comparación sus resultados fueron 5,06 y los niveles más bajos estuvieron en la dimensión de correspondencia con un 4,65. Por ello sostiene Díaz (2020, p. 18) que tomado como referencia de Alsina y Canals (2000) que el “razonamiento lógico-matemático incluye las capacidades de

identificar, relacionar y operar, y aporta las bases necesarias para poder adquirir conocimientos matemáticos”. De acuerdo a este análisis que demuestra que los estudiantes están por debajo de lo aceptable del baremo establecido se requiere aplicar estrategias creativas desde los primeros años de vida para cuando lleguen a la etapa formal puedan resolver de manera abstracta problemas de la cotidianidad.

Los resultados obtenidos en la dimensión denominada seriación de un total de 92 estudiantes, 44 están dentro del puntaje satisfactorio equivalente al 47,8 %, 21 estudiantes se ubican en muy bueno lo que corresponde al 22, 8 %, 12 estudiantes se sitúan en bueno que es un 13,0 %, de allí 15 estudiantes no alcanzan el nivel requerido lo que corresponde al 16.3%. De acuerdo a lo que fundamenta Aliaga (2017, p. 43) que, para Piaget, ” la raíz del razonamiento lógico matemático está en la persona. Cada sujeto lo construye por abstracción reflexiva que nace de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos”. Resulta oportuno indicar que la seriación es la capacidad de ordenar una serie de objetos según rango determinado, por lo que resulta necesario realizar este proceso mental partiendo de lo concreto para terminar en lo abstracto.

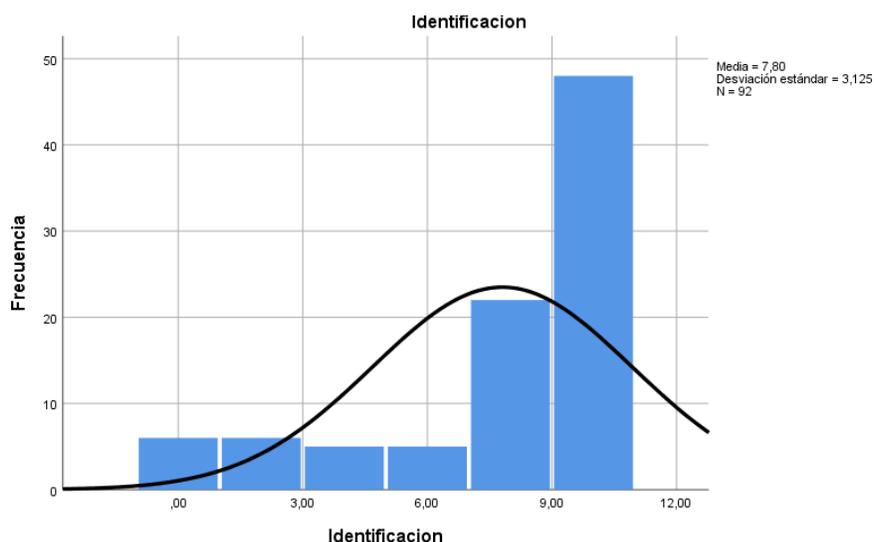
Figura 1
Seración



Fuente: Resultados de la aplicación de la prueba de batería de valoración en Seración; Elaboración propia.

Los resultados observados en la identificación de un total de 92 estudiantes, 48 están dentro del puntaje satisfactorio equivalente al 52,2 %, 22 estudiantes se ubican en muy bueno lo que corresponde al 23,9 %, 5 estudiantes se sitúan en bueno que es un 5,4 %, de allí 17 estudiantes están en un nivel que no alcanzan el nivel requerido lo que corresponde al 18.4%. De acuerdo a lo que ratifica en su estudio Suarez (2019, p. 27) se entiende que, “el pensamiento lógico-matemático es una aplicación del pensamiento lógico a las reglas formales del lenguaje matemático, que consiste fundamentalmente en un conjunto de signos que representan cantidades o variables, y el conjunto de relaciones lógicas que se dan entre ellos”. Se confirma que los estudiantes de primero de bachillerato presentan dificultades en la aplicación de la numeración en situaciones de la vida diaria.

Figura 2
Identificación

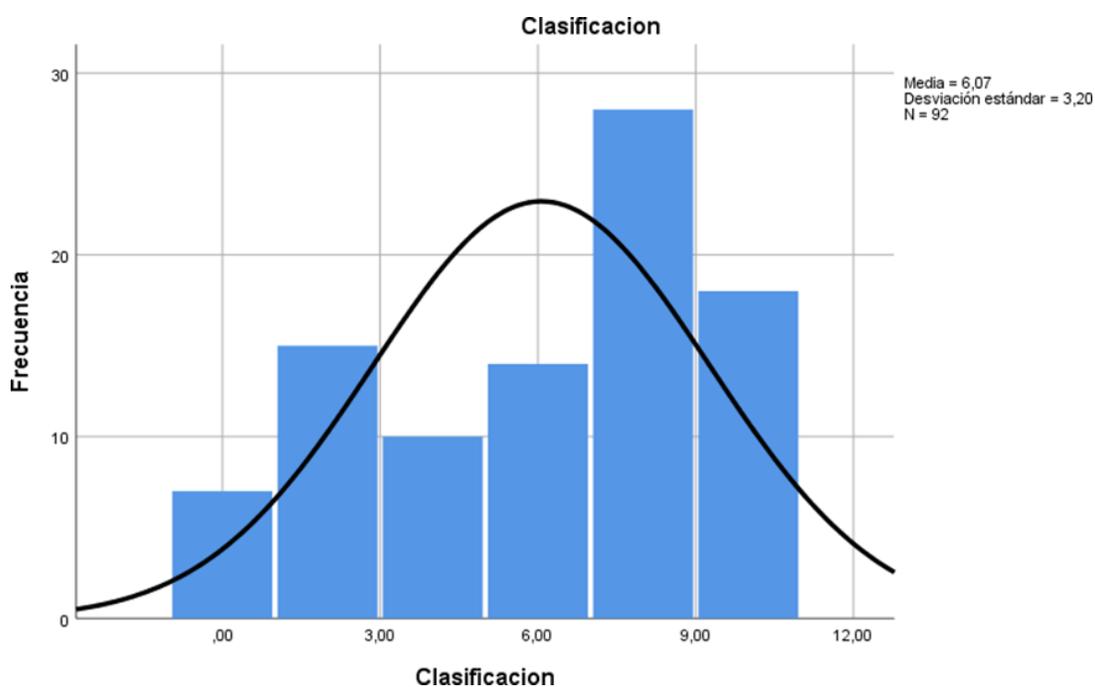


Fuente: Resultados de la aplicación de la prueba de batería de valoración en Identificación; Elaboración propia.

Los resultados observados en la clasificación de un total de 92 estudiantes, 18 están dentro del puntaje requerido equivalente al 19,6 %, 28 estudiantes se ubican en muy bueno lo que corresponde al 30,4 %, 14 estudiantes se sitúan en bueno que es un 15,2 %, de allí 32 estudiantes están en un nivel por debajo de lo requerido, lo que corresponde al 34.8%. De esto modo lo ratifica Cruz y Medina (2016, p. 16) “las operaciones mentales son un conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas, en función de las cuáles se elabora la

información derivada de fuentes externas o internas, estas pueden ser: identificar, observar, subrayar, enumerar, sumar, comparar”. Es una necesidad que los estudiantes a través de estrategias creativas desarrollen procesos que les permitan resolver diferentes situaciones problemáticas en los contextos en que se desenvuelven.

Figura 3
Clasificación

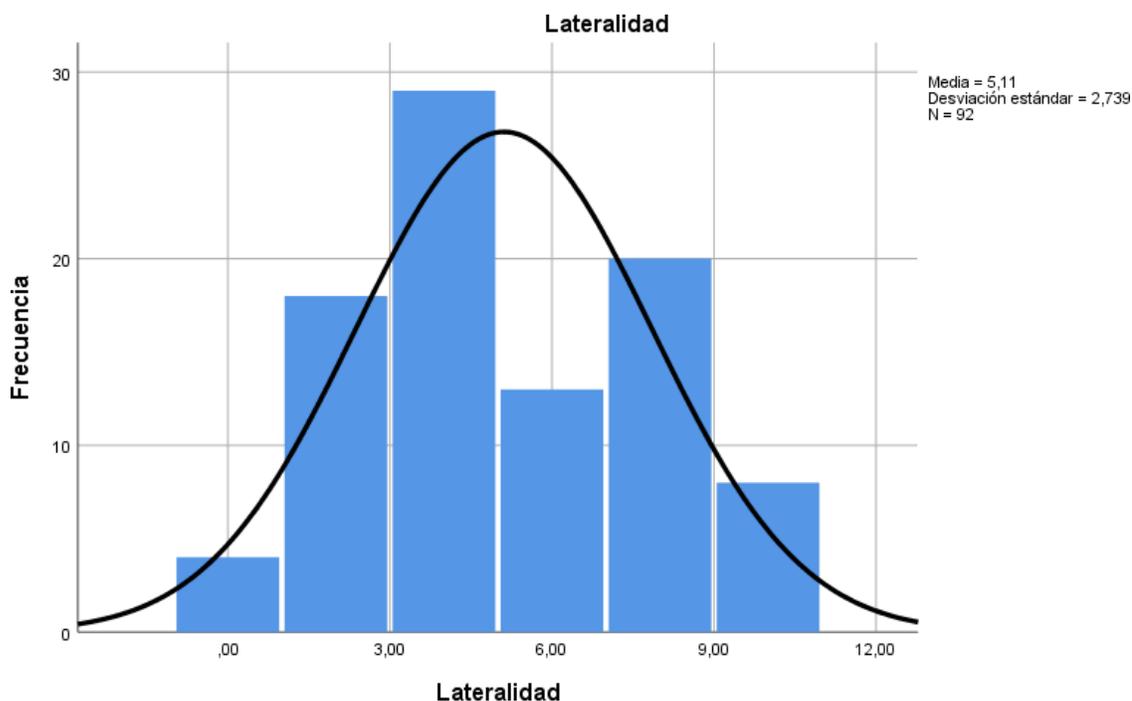


Fuente: Resultados de la aplicación de la prueba de batería de valoración en Clasificación; Elaboración propia. Los resultados obtenidos en la dimensión de lateralidad de un total de 92 estudiantes, 8 están dentro del puntaje requerido equivalente al 8,7 %, 20 estudiantes se ubican en muy bueno lo que corresponde al 30,4 %, 14 estudiantes se sitúan en bueno que es un 15,2 %, de allí 32 estudiantes están en un nivel por debajo de lo requerido, lo que corresponde al 34,8%. Lo fundamenta en su investigación Benalcazar y Parra (2016, p. 7) tomado de FONT, Raquel (2006) “La lateralidad corporal permite la organización de las referencias espaciales, orientando al propio cuerpo en el espacio y a los objetos con respecto al propio cuerpo”. Sin embargo, debido a los niveles muy

bajos que se aprecian en lateralidad hay que trabajar más desde la motivación intrínseca de cada estudiante para que afiance estos procesos partiendo de su eje corporal

Figura 4

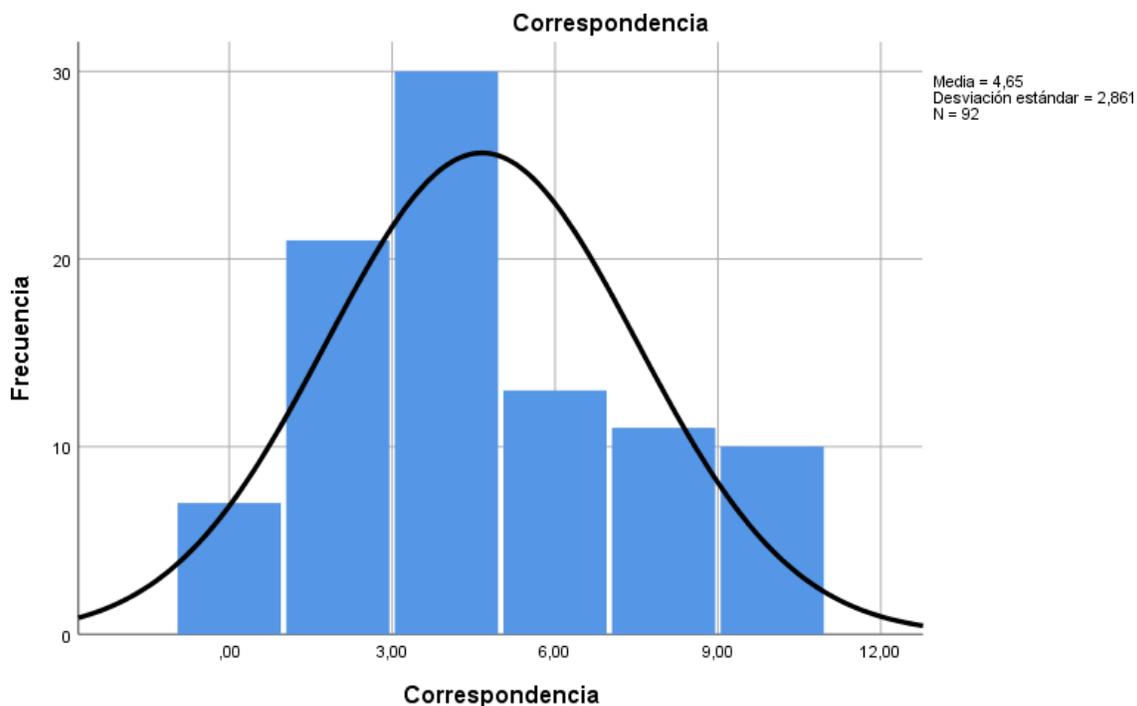
Lateralidad



Fuente: Resultados de la aplicación de la prueba de batería de valoración en Lateralidad; Elaboración propia.

Los resultados obtenidos en la dimensión de correspondencia de un total de 92 estudiantes, 10 están dentro del puntaje requerido equivalente al 10,9%, 11 estudiantes se ubican en muy bueno lo que corresponde al 12,0 %, 13 estudiantes se sitúan en bueno que es un 14,1 %, de allí 58 estudiantes están en un nivel por debajo de lo requerido, lo que corresponde al 63%. Por ello lo sustenta Escobar y Pérez (2020, p. 15) tomado de Carmona & Jaramillo, 2010, lo definen como “la forma de pensamiento mediante la cual se obtienen nuevos juicios a partir de otros ya conocidos”, por tanto, resulta indispensable realizar estas prácticas matemáticas para que los estudiantes sepan inferir estos procesos lógicos.

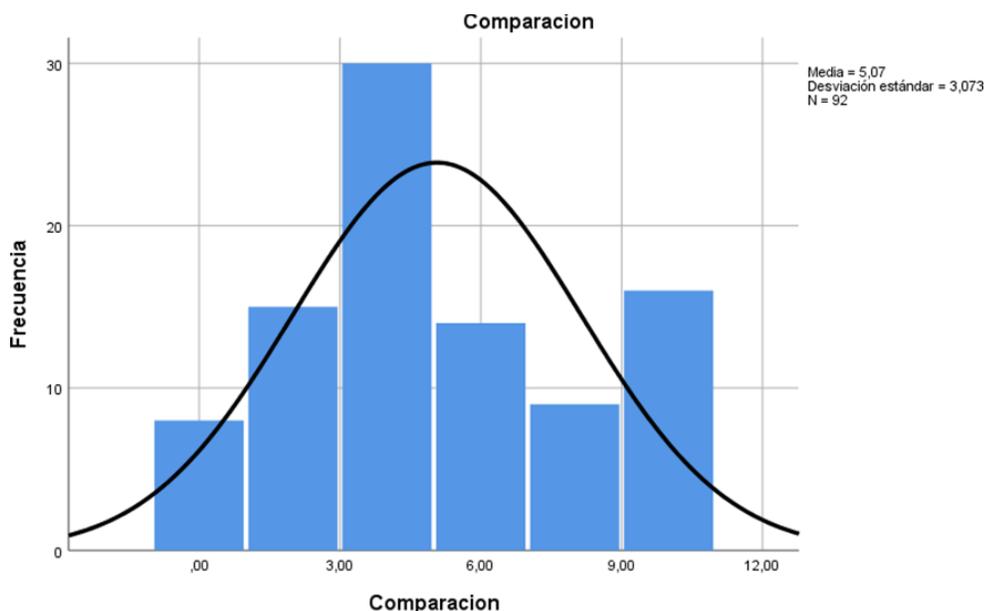
Figura 5
Correspondencia



Fuente: Resultados de la aplicación de la prueba de batería de valoración en Correspondencia; Elaboración propia.

Los resultados obtenidos en la dimensión de comparación de un total de 92 estudiantes, 16 están dentro del puntaje requerido equivalente al 17,4%, 9 estudiantes se ubican en muy bueno lo que corresponde al 9,8 %, 14 estudiantes se sitúan en bueno que es un 15,2 %, de allí 53 estudiantes están en un nivel por debajo de lo requerido, lo que corresponde al 57,6%. De acuerdo al estudio realizado por Bone, Chica y Chila (2021, p. 12) expresan que “la Inteligencia Lógico-matemática: es la habilidad de resolver problemas matemáticos y lógicos, porque pretende manejar las operaciones matemáticas y el razonamiento de una manera adecuada”. Por consiguiente, se requiere la construcción de aprendizajes lógicos matemáticos basados en proceso como la comparación de situaciones no equivalentes.

Figura 6
Comparación



Fuente: Resultados de la aplicación de la prueba de batería de valoración en Comparación; Elaboración propia.

V. Conclusiones

En el marco de la creatividad y sus competencias, la lógica – matemática representa la base en la comprensión de áreas como las matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales lengua y literatura. Todas estas áreas de forma interdisciplinaria fusionan sus aspectos enmarcados en la diversidad de las ciencias en un punto donde la lógica se vuelve la esencia de cada una de ellas, es así que en la representación cognoscitiva de docentes y estudiantes desplazamos el criterio de sentido común por el de la lógica. En este artículo se concluye que el grupo estudiantil de primero de bachillerato del Circuito 02 Distrito 13D06 Bolívar- Junín, demográficamente urbano debe adoptar estrategias creativas que con la ayuda de la comunidad educativa fortalezcan el pensamiento lógico – matemático, concebido como la capacidad creativa base para el desarrollo de habilidades y competencias para el bachillerato.

Por otra parte en los resultados de este estudio se logró determinar que el profesorado del circuito recurre a estrategias digitales, usando aplicaciones en línea como Geogebra, Kahoot,

Quiz y otros programas específicos que cumplen con la tarea de promover la creatividad a través de la lógica en ámbito matemático e interdisciplinar, que al final terminan fortaleciendo el desempeño escolar de los estudiantes cumpliendo con el currículo y los contenidos planificados por el profesorado. En este contexto estas prácticas han contribuido a que los docentes logren desarrollar prácticas pedagógicas mucho más efectivas sobre el desarrollo del pensamiento lógico – matemático.

Finalmente aunque los resultados no son óptimos, según los datos obtenidos en la prueba de batería de valoración, el nivel de pensamiento lógico del estudiantado es aceptable, puesto que han demostrado tener alto dominio en Seriación, Identificación, Clasificación, Lateralidad, Correspondencia y Comparación, sin embargo, hay debilidades que deben ser estudiadas y analizadas en futuras investigaciones debido a que los resultados contemplan una población fiscal y particular, dos contextos diferentes donde predomina la desigualdad económica y el acceso a bienes y servicios educativos, en este punto será necesario realizar los estudios pertinentes para observar las dificultades que presentan los estudiantes cuidando de no alejarse del objetivo primario como lo es el desarrollo del pensamiento lógico – matemático como una capacidad creativa que influye en el desempeño escolar.

VI. Referencias bibliográficas

- Aliaga Valverde, R. B. (2017). *Efectividad del programa “Los materiales didácticos, mis mejores amigos” para desarrollar el pensamiento matemático en niños de 5 años del nivel inicial de la I.E. Fe y Alegría Nro. 41, La Era, Lurigancho* [Universidad Peruana Unión].
<https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/880>
- Azoulay, A. (2022). *Mensaje de la Sra. Audrey Azoulay, Directora General de la UNESCO, con motivo del Día Mundial de la Lógica.*
- Barcia Muentes, A. N., Morales Lucas, D. B., Cedeño Barcia, L. A., Cevallos Macías, J. L., y Fernández Quiroz, M. C. (2019). Diseño De Una Propuesta Metodológica Para Perfeccionar El Razonamiento Lógico-Matemático En Los Estudiantes. *Publicación Cuatrimestral. Edición Continua. Año, 4(3), 13–28.*
<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1689>

- Celi Rojas, S. Z., Catherine Sánchez, V., Quilca Terán, M. S., y Paladines Benítez, M. del C. (2021). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. *Horizontes. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 5(19), 826–842. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.240>
- Concha Yero, L., Cutiño Reinaldo, A., Rodríguez Rodríguez, A., Gutiérrez García, J. L., y Marcillo Merino, J. (2018). Falacias Que Atentan Contra El Desarrollo Del Pensamiento Lógico Matemático. *Didáctica y Educación*, 4.
- Díaz Rubio, A. D. P. (2020). Razonamiento lógico matemático en los estudiantes de tercer y cuarto grado de secundaria de la I.E. N° 10182 “Cerro de Cascajal”, Olmos 2019. *Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Repositorio Institucional - CONCYTEC*. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3273515#.YofPHzwukyc.mendel>
- Gómez Acuña, M., Lucas Millán, C., García Bermejo, M. L., y Rabazo Méndez, M. J. (2018). Las Emociones Y Su Relación Con Las Inteligencias Múltiples En Las Asignaturas De Ciencias Y Matemáticas En Secundaria. *International Journal of Developmental and Educational Psychology INFAD Revista de Psicología*, 1(1), 213–226.
- Guerrero Rodríguez, M. A., y Tejeda Díaz, R. (2022). Actividades Lúdicas Para El Desarrollo Del Pensamiento Lógico Matemático. *REFCalE*, 10, 107–122.
- Herce Palomares, P. (2018). *Construcción y validación de contenido de una batería de instrumentos para la detección de las altas capacidades en Educación Primaria*.
- Ineval y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2018). *Educación en Ecuador Resultados de PISA para el desarrollo*. <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/educacion-en-ecuador-resultados-de-pisa-para-el-desarrollo/>
- Marcillo Coello, J. C., Bone Chila, L. P., y Chica Cando, B. E. (2021). Desarrollo del Pensamiento; estudio comparativo entre los estudiantes de EGB y BGU en la Unidad Educativa San Andrés [Universidad Nacional de Chimborazo]. In *Universidad Nacional de Chimborazo*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7586>

- Matas Valero, A. J. (2019). La creatividad en el contexto educativo: adiestrando capacidades. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 13, 150–171.
- Medina Chicaiza, R. P., y Cruz Escobar, M. C. (2016). *Desarrollo de un espacio virtual iconográfico orientado al fortalecimiento del razonamiento lógico matemático en bachillerato general unificado* [Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/1685>
- Medina Hidalgo, M. I. (2018). Estrategias Metodológicas Para El Desarrollo Del Pensamiento Lógico-Matemático. *Didáctica y Educación*, 9, 125–132.
- Ocampo Pazos, W., García Abad, J., Macas Macas, A., Carrasco Ramírez, F., y Centeno Lara, J. L. (2020). Videojuego Educativo para el pensamiento lógico-matemático en educación básica: Revisión sistemática de literatura. *Risti*, 1(31), 513–531. <https://n9.cl/uh1j2>
- Parra, M. F., y Benalcázar Guerra, K. P. (2016). *Lateralidad en la lectoescritura de niños y niñas de preparatoria de la Escuela Inicial y Básica Volcán Cotopaxi, Quito, año lectivo 2013 2014* [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12348>
- Pérez Narváez, H. O., y Escobar Albarracín, B. D. (2020). *Desarrollo de una app como apoyo al razonamiento lógico matemático en estudiantes de bachillerato de la asignatura de Matemáticas del Colegio Particular Interandino 1* [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/22691>
- Piza Burgos, N. D., Amaiquema Marquez, F. A., y Beltrán Baquerizo, G. E. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Revista Conrado*, 15(70). <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Pupo, N. N., Caraballo Carmona, S., y Fernández Peña, M. (2019). Metodología para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático desde la demostración por inducción completa. *MENDIVE*, 17(3), 393–408.
- Ramírez Leal, P., Hernández Suárez, C. A., y Prada Núñez, R. (2018). Elementos asociados al nivel de desarrollo del pensamiento lógico matemático en la formación inicial de docentes. *ESPACIOS*, 39(49), 11–20.

- Ramírez Posada, S. C., y Lugo Luna, A. P. (2018). Pensamiento lógico matemático apoyado en el uso de mediaciones tecnológicas Meet, Geogebra y Can Académico. *Didasc@ Lia: Didáctica y Educación*, 9(1), 125–132.
- Reyes Vélez, P. E. (2017). El desarrollo de habilidades lógico matemáticas en la educación. *Polo Del Conocimiento*, 2(4), 198. <https://doi.org/10.23857/pc.v2i4.259>
- Sanabria Pérez, J. H., y Villamizar Mendoza, M. E. (2020). Desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de primer grado mediante el uso de las tic. *Eco Matemático*, 11(1), 73–79.
- Solano, C. (2018). ¿POR QUÉ ESTUDIAR MATEMÁTICAS? *Entretextos*, 10(3), 77–82.
- Suárez Abad, G. L. (2019). *Recursos educativos digitales en el desarrollo del pensamiento lógico matemático* [Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40615>
- Tapia Vélez, J. J., García Herrera, D. G., Erazo Álvarez, J. C., y Narváez Zurita, C. I. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia didáctica para el desarrollo del razonamiento lógico matemático. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 753. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i1.808>
- Valbuena Bohórquez, A. R., y Alvarado Ortiz, J. J. (2020). La interactividad de las herramientas tecnológicas en el desarrollo del pensamiento lógico en educación básica secundaria. *Revista de Ciencias de La Comunicación e Información*, 1–17. [https://doi.org/10.35742/rcci.2020.25\(3\).1-17](https://doi.org/10.35742/rcci.2020.25(3).1-17)
- Valbuena Duarte, S., Padilla Escorcía, I., y Rodríguez Bossio, E. (2018). El juego y la inteligencia lógico-matemática de estudiantes con capacidades excepcionales. *Educación y Humanismo*, 20(35), 166–183. <https://doi.org/10.17081/eduhum.20.35.2964>

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor de la maestrante **DOLLYS MARIA GARCIA VERA**, 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 bachillerato del circuito educativo 13D06_C02 del Ecuador.”**, presentado por la maestrante **DOLLYS MARIA GARCIA VERA**, con cédula de ciudadanía No. **1309485611**, 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 Iberoamericana de Educación** 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