

Estrategias metodológicas para el razonamiento lógico en el área de Matemática: Cuasi experimento

**Methodological strategies for logical reasoning in the area of Mathematics:
Quasi-experiment**

Estratégias metodológicas de raciocínio lógico na área da matemática: Quase-experimento

Mirian Isabel Bustamante Cruz¹

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo – PUCESD

mirianisa_1983@hotmail.com

Lisbeth Vanessa Moreira Ramirez²

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo – PUCESD

mrlv@pucesd.edu.ec

Ana Gabriela Yucailla Mendoza³

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo – PUCESD

anyluz_1990@hotmail.com

Danny Meliton Meza Arguello⁴

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Santo Domingo – PUCESD

dmmezaa@pucesd.edu.ec

Recibido: 12/02/2021

Aceptado: 15/03/2021

Publicado: 30/06/2021

Como citar:

Bustamante, M., Moreira, C., Yucailla, A., Meza, D. (2021). Estrategias metodológicas para el razonamiento lógico en el área de Matemática: Cuasi experimento. Revista Científica Mundo Recursivo, 4(1), 20-42.

¹ Magíster en Innovación en Educación. Ingeniera en Administración Pública. Docente de la Unidad Educativa “La Unión”.

² Magíster en Innovación en Educación. Licenciada en Docencia y Gestión de Educación Básica, Escuela Ciencias de la Educación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Santo Domingo.

³ Magíster en Innovación en Educación. Ingeniera en Administración Pública. Docente de la Escuela de Educación General Básica “Ana Reyna Muñoz”.

⁴ Magíster en Innovación en Educación. Licenciado en Docencia y Gestión de Educación Básica, Escuela Ciencias de la Educación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Santo Domingo.

Resumen

El presente trabajo investigativo tuvo como objetivo establecer estrategias metodológicas para fortalecer el aprendizaje en el razonamiento lógico dirigido a estudiantes de Décimo Año. La metodología fue cuantitativa, con un diseño cuasiexperimental y un tipo de estudio descriptivo. La muestra estuvo conformada por 31 estudiantes del Décimo Año paralelo “B” de la Unidad Educativa “Sergio Núñez”, a los mismos se aplicó un pre-test, una propuesta de intervención y posteriormente un post-test. Como primer resultado se obtuvo en el pre-test una media de 7.03 (AAR), posteriormente en el post-test se obtuvo una media de 8.36 (AAR), es decir, que la propuesta de aplicar una guía con estrategias metodológicas aportó significativamente con un 10,33% en el desarrollo del razonamiento lógico en los educandos. Finalmente se recomienda aplicar estrategias que sean necesarias para la mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje e incrementar varias alternativas de solución ya sea grupal o individual y de tal forma lograr un aprendizaje significativo.

Palabras claves: Estrategias metodológicas, razonamiento lógico, matemáticas.

Abstrac

The objective of this investigative work was to establish methodological strategies to strengthen learning in logical reasoning for Tenth Year students. The methodology was quantitative, with a quasi-experimental design and a descriptive type of study. The sample consisted of 31 students from the Tenth Parallel Year “B” of the “Sergio Núñez” Educational Unit, a pre-test, an intervention proposal and later a post-test were applied to them. As a first result, an average of 7.03 (AAR) was obtained in the pre-test, later in the post-test an average of 8.36 (AAR) was obtained, that is, the proposal to apply a guide with methodological strategies contributed significantly with 10,33% in the development of logical reasoning in students. Finally, it is

recommended to apply strategies that are necessary for the improvement in the teaching-learning process and increase several alternative solutions, either group or individual, and in such a way achieve significant learning.

Keywords: Methodological strategies, logical reasoning, mathematics.

Resumo

O presente trabalho investigativo teve como objetivo estabelecer estratégias metodológicas para fortalecer a aprendizagem em raciocínio lógico para alunos do décimo ano. A metodologia foi quantitativa, com delineamento quase experimental e tipo descritivo de estudo. A amostra foi constituída por 31 alunos do Décimo Ano Paralelo “B” da Unidade Educacional “Sergio Núñez”, aplicando-se um pré-teste, uma proposta de intervenção e posteriormente um pós-teste. Como primeiro resultado obteve-se uma média de 7,03 (AAR) no pré-teste, posteriormente no pós-teste obteve-se uma média de 8,36 (AAR), ou seja, a proposta de aplicação de um guia com estratégias metodológicas contribuiu significativamente para 10,33% no desenvolvimento do raciocínio lógico nos alunos. Por fim, recomenda-se aplicar estratégias que sejam necessárias para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem e incrementar as diversas alternativas de soluções, sejam em grupo ou individuais, e assim alcançar uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Estratégias metodológicas, raciocínio lógico, matemática.

Introducción

Las matemáticas son importante y está totalmente relacionado con las habilidades, el trabajo, la forma de pensar y la capacidad intrínseca humana de razonar; además se puede utilizar el razonamiento lógico en el proceso de enseñanza-aprendizaje con la aplicación de estrategias didácticas ya que aportan para el desarrollo de la inteligencia matemática en los niños y jóvenes.

UNESCO (2017) afirma: “Uno de cada dos educandos tienen dificultades serias en matemática de acuerdo a lo esperado por su edad, lo cual es un impedimento para poder forjar un futuro digno” (p.1). Los niños y adolescentes no están alcanzando los niveles requeridos en esta área del saber.

Hacer matemática implica razonar, imaginar, descubrir, intuir, probar, generalizar, utilizar técnicas, aplicar destrezas, estimar y comprobar resultados, es realmente necesario que la enseñanza de las matemáticas sean significativas. Sin embargo, (PISA) Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (2018) (citado por Agila, 2020) menciona: “Un gran número de educandos tienen inconvenientes para resolver problemas matemáticos” (p.1). Siendo las matemáticas una asignatura relevante e importante en el proceso de formación, los estudiantes presentan dificultades en la resolución de ejercicios (Agila, 2020).

El objetivo general del presente estudio fue establecer estrategias metodológicas, para fortalecer el aprendizaje en el razonamiento lógico, en los estudiantes del Décimo Año paralelo “B” de la Unidad Educativa “Sergio Núñez” durante el periodo lectivo 2020-2021.

Resulta importante mencionar que a los educandos se aplicó un pre-test, una guía metodológica con estrategias didácticas que ayudan a fortalecer el razonamiento lógico y finalmente un post-test.

Desarrollo

Estrategias metodológicas

La aplicación de estrategias metodológicas permite identificar, principios, criterios y procedimientos que establecen la forma de actuar del docente con la programación, implementación y evaluación que se aplica en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Medina (2017) expresa que las actividades que realizan los estudiantes dentro y fuera del aula son estrategias diseñadas por el profesor con la finalidad que el estudiante llegue a crear sus propias

habilidades mentales. A través de ellas se desarrollan destrezas y actitudes e indirectamente capacidades y valores utilizando sus propios contenidos y métodos de aprendizajes como medios para lograr su objetivo.

Las estrategias metodológicas buscan plantear diferentes programas, que se lleven a cabo mediante la utilización de metodologías que incorporan diversos medios de acción combinadas y nuevas tecnologías para la obtención y producción de materiales didácticos, a través de los cuales influye la presencia del maestro el mismo que realiza un proceso de auto-aprendizaje. Santamaría (2009) afirma que para el desarrollo de estas estrategias el docente debe incorporar algunas innovaciones, como la utilización de algunos medios de comunicación masiva o de materiales programados, en combinación con programas tutoriales, para afrontar nuevas situaciones que aporten al proceso educativo.

Para desarrollar procesos, es importante utilizar estrategias de juegos, para que el aprendizaje sea más significativo, Berrocal & Gómez (2002) afirma que: “Los estudiantes llegan a pensar que las matemáticas es una colección de definiciones y reglas que hay que memorizar” (p.130). Sin embargo, hay que recalcar que la enseñanza de las matemáticas implica aspectos lógicos – verbales, razonamiento, cálculo, lógica, los procedimientos analíticos y procedimientos visual – imaginativo; esto se lo puede realizar con metodologías activas que permitan integrar todos los componentes.

Las estrategias metodológicas son procedimientos y técnicas que los docentes deben utilizan para orientar el aprendizaje de los estudiantes. Por tal motivo, deben ser aplicadas constantemente para mejorar el proceso de enseñanza educativa. González & Medina (2018) expresan que las estrategias contribuyen al desarrollo integral de los estudiantes, donde se motiven por aprender y lleguen ser los actores directos en la construcción de su propio aprendizaje y de la misma forma desarrollen una manera propia y adecuada de crear, investigar y sintetizar la información, para que puedan ser capaces de interactuar y aprender junto a los demás.

Razonamiento lógico matemático

El razonamiento lógico-matemático requiere de alguna interpretación. Según Cruz & Medina (2015) presentan algunas alternativas que se deben emplear para el razonamiento lógico-matemático que se deben adquirir de forma progresiva en los estudiantes. A continuación, se presenta las siguientes:

- Analizar y comprender mensajes orales, gráficos y escritos que expresen situaciones a resolver problemas de la vida real.
- Desarrollar interés por la exploración, la iniciativa usando actividades heurísticas basadas en el tanteo y en la reflexión.
- Relacionar los conocimientos matemáticos adquiridos con los problemas o juegos a resolver, prioritariamente en un entorno real.
- Seleccionar y aplicar recursos más adecuados para resolver una situación, de lenguajes matemáticos gráficos y escritos adecuados para expresar dicha situación.
- Desarrollar la capacidad de razonamientos lógico matemático y adquirir una estructura mental adecuada en relación a la edad.
- Interesarse de forma natural por el juego, sentirse especialmente motivado por la actividad matemática, además de aumentar su autoestima.
- Determinar algunas técnicas de resolución de problemas que les facilite desenvolverse con facilidad en la vida cotidiana.

El razonamiento lógico matemático no existe por sí mismo en la realidad. Según Jean Piaget (citado por Cruz & Medina, 2015) menciona que la raíz de todo lo relacionado con el razonamiento lógico matemático está en las personas, ya que cada sujeto lo construye por atracción

reflexiva que nace de la coordinación de las acciones que realiza. Son los estudiantes quienes construyen en su mente a través de las relaciones de los objetos. Por otra parte, cabe indicar que este proceso de aprendizaje de matemática se lo realiza por etapa:

- Vivencial: Manipulación, representación gráfico simbólico
- Abstracto: Donde el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida ya que la experiencia proviene de una acción.
- Los postulados o tendencias según Piaget son:
 - El niño aprende en el medio interactuado con los objetos.
 - En el medio adquieren las representaciones mentales que se transmitirán a través de la simbolización
 - El conocimiento se construye, a través de un desequilibrio, esto lo logra a través de la simulación adaptación y acomodación.
 - El conocimiento se adquiere cuando se acomoda a su estructura cognitiva.

Es por ello, que se debe entender que el desarrollo del pensamiento y del razonamiento empieza cuando los niños van realizando un equilibrio interno entre el medio que los rodea, asimilando de esta manera su realidad. Por lo cual, los docentes y los padres de familia deben inculcar que los niños y jóvenes primero se detengan a pensar antes de realizar cualquier acción o actividades. Esta es la etapa de reflexión según Piaget.

De la misma manera en una investigación de Medina (2017), hace énfasis en el método de Montessori que se basa en la lógica matemática y su enseñanza, la que consiste en la manipulación de materiales para facilitar el aprendizaje; pero estos recursos didácticos a su vez son utilizados de materiales estructurados matemáticamente; sin embargo, hay que tener en cuenta que la visión de Montessori fue introducir nuevos elementos o métodos que cambien la educación. Por otro lado,

Molina (2018) indica que el juego es un elemento fundamental que sirve de apoyo para los docentes y para los estudiantes en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático.

Cabe mencionar que las dificultades de aprendizaje se suele dar en ciertas ocasiones por los docentes que actualmente se encuentran enseñando matemática en el aula de la básica superior quienes pasaron por un sistema de aprendizaje donde predominaba el enfoque tradicional. Calvo (2008) menciona una causa importante de esta problemática; la cual es la monotonía al momento de impartir una clase de matemáticas por parte de los docentes. Es decir, mecánicamente sin alcanzar la comprensión de cada proceso al momento de efectuar alguna operación matemática y sin tener clara la destreza que se pretende alcanzar.

Cuando se enseña matemática los docentes deben ayudar a los estudiantes mediante la aplicación de habilidades del razonamiento matemático que requiere de mayor nivel de pensamiento: El pensamiento crítico o el pensamiento sobre el pensamiento (a menudos referidos como meta cognición). Por tal motivo, los docentes deben proporcionar más opciones y actividades que permitan a los estudiantes desafiar los conceptos actuales. El aprendizaje cooperativo y la formación meta cognitiva mejora el razonamiento matemático. Mnatsakani (2016) mencionan que cuando un estudiante reconoce su propio estilo de aprendizaje es capaz de adaptar estrategias que a menudo son más eficaces para resolver problemas.

Estrategias didácticas para el razonamiento lógico

Las estrategias didácticas actualmente representan mayor importancia dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje; a través de ellas se puede enseñar los contenidos con la finalidad de obtener conocimientos constructivos. Flores (2014) menciona que las mismas permitirán al docente implementar e innovar en la enseñanza. Todo esto es posible siempre y cuando se apliquen nuevos

métodos, técnicas, recursos, estrategias, que no sean complicadas de utilizar, para que el estudiante pueda tener mayor facilidad en su aprendizaje.

Es necesario mencionar que se puede utilizar juegos, ilustraciones, material didáctico y software; de esta manera las clases de matemáticas se convertirían en interactivas, interesantes y manipulables; siendo una técnica práctica para resolver problemas matemáticos y que al educando lo mantendrá atento a las clases que imparta el docente como álgebra, trigonometría, estadísticas y probabilidad, resolución de problemas, fracciones, ecuaciones, factorizaciones, conversiones, localización de puntos en un plano cartesiano por medio de intervalos, entre otros temas que son de suma importancia durante el proceso de enseñanza.

Es importante resaltar que estas relaciones son las que sirven de base para la construcción del pensamiento lógico-matemático en el cual, según Piaget, están las funciones lógicas que sirven de base para las matemáticas como clasificación, seriación, noción de números, representación gráfica y las funciones infra lógicas que se construyen lentamente como son la noción del espacio y el tiempo (Carrera, 2015). De hecho, Piaget e Inhelder afirman que los “esquemas sensorio motores” son los responsables de la aparición de las primeras estructuras lógico-matemáticas en los niños, estas primeras estructuras serían las clasificaciones y las seriaciones.

Desde la perspectiva del especialista, consideramos la educación matemática como el conjunto de ideas, conocimientos y procesos implicados en la construcción, representación, transmisión y valoración del conocimiento matemático que tienen lugar con carácter intencional. También la actividad de los docentes y los procesos para su formación, quedan comprendidos dentro de la educación matemática. Rico, Sierra, & Castro (2002) mencionan que la enseñanza se ubica dentro del grupo de actividades profesionales convencionales, que se distinguen por la resolución de problemas instrumentales y el razonamiento lógico sobre la base de un conocimiento científico especializado.

Las actividades que realiza el estudiante en el aula y fuera de ella, son estrategias de aprendizaje diseñadas por el docente para que el estudiante desarrolle habilidades mentales y aprenda contenidos. Según Medina (2017) una estrategia se compone de pequeños pasos mentales ordenados que permiten realizar una actividad, que a su vez conlleva la solución de un problema. De este modo, se puede afirmar que el aprendizaje se logra para toda la vida.

La buena técnica docente procura plantear cinco componentes básicos de la situación didáctica en razón de las realidades humanas y culturales inmediatas, en busca de una solución funcional, armoniosa e integradora, que lleve a feliz término la gran labor educativa de la escuela moderna. Alves (2014) compendio de Didáctica General. Buenos Aires: resumiendo los datos anteriores podríamos decir que la didáctica procura recuperar las cinco preguntas fundamentales estableciendo normas operativas y eficaces para la acción docente:

Cuadro 1.
Diferencias entre la didáctica tradicional y la didáctica moderna

	Didáctica tradicional	Didáctica moderna	
1)	¿A quién se enseña?	¿Quién aprende?	= Alumno
2)	¿Quién enseña?	¿Con quién aprende el alumno?	= Maestro
3)	¿Para qué se enseña?	¿Para qué aprende el alumno?	= Objetivo
4)	¿Qué se enseña?	¿Qué aprende el alumno?	= Asignatura
5)	¿Cómo se enseña?	¿Cómo aprende el alumno?	= Método

Estrategias metodológicas para el razonamiento lógico

La Teoría de Piaget se basa en dos procesos cognitivos: el de asimilación y el de acomodación. Mego (2018) menciona que la persona asimila la información nueva, dentro de los esquemas que ya posee; en el proceso de acomodación, la persona se ve en la obligación de romper sus esquemas existentes, para poder darle cabida a los nuevos conocimientos adquiridos. Por otro lado, la resolución de problemas es una actividad matemática que ayuda a desarrollar destrezas y

habilidades (Zavaleta citado por Ramírez, 2017, p 44), la misma que se desarrolla en el aula, la institución educativa y la comunidad a medida que poseamos los recursos y medios para poder realizarlos.

Por otra parte, la utilización de nuevas estrategias metodológicas permite que el estudiante desarrolle el pensamiento lógico formal, razone, describa, analice, elabore y aplique los conceptos y nociones matemáticas (Vargas, 2011). Según su criterio esto le permitirá al estudiante que razone de forma efectiva, por tal motivo se necesita establecer nuevas estrategias metodológicas para llegar a estimular el desarrollo del razonamiento lógico, ya que al tenerlo les permitirá llegar a la solución de problemas tanto de la asignatura como en el diario vivir.

Desde otro punto de vista, Sánchez (2014) menciona que el maestro está en la obligación de efectuar estrategias, recursos, técnicas que ayuden a los niños y jóvenes estudiantes a construir su propio conocimiento a través de diversas actividades dinámicas que llamen la atención, de que atraigan el interés de los mismos con la debida orientación para que no sea esta una rutina sino que se convierta en una clase más activa y dinámica, la misma que les permita desarrollar nuevos conocimientos y que perduren a lo largo de su vida escolar y cotidiana ya que la matemática es esencial para todas las actividades que realizamos.

Se puede manifestar que la experiencia se empieza a ver con mayor naturalidad hacia la educación del pensamiento creativo, porque cada clase es una historia diferente que tiene que ver mucho con la creatividad del docente, no es solo el conocimiento académico suficiente si no la creatividad en si (Córdova y Ortega citado por Serrano, 2019, p.25). Por ende, indica que los estudiantes deben tener un mayor interés en aprender y no se les convierta en una monotonía el trabajo en el aula sino que estos procesos sean didácticos y de esta forma obtener mejores logros en el proceso pedagógico.

El docente tiene la responsabilidad de enriquecer su práctica pedagógica con estrategias innovadoras y creativas. La formación permanente de los docentes es un proceso que demanda el dominio de los contenidos y procedimientos para enseñar, por eso hay que valerse de estrategias que permitan alcanzar el interés de los niños en los contenidos; las estrategias son aquellas que permitan la conexión de una etapa con la otra en un proceso; es la unión entre el concepto y el objeto. Visto así, para estos autores las estrategias deben dirigirse a los alumnos tomando en cuenta los contenidos que sean necesarios para su interés y a su vez contar con una motivación entre el docente y los estudiantes (Romero citado por Azofeifa & Cordero, 2015, p.4).

A lo largo de los años el proceso de enseñanza-aprendizaje busca mejorar las estrategias para que los estudiantes se apropien de su conocimiento y desarrollen tanto el pensamiento crítico como el complejo. Los estudiantes de educación básica no aprenden matemáticas porque no saben relacionar los conocimientos que se les proporciona en la escuela (leyes, teoremas, fórmulas) con los problemas que se le presentan en el diario vivir. Tomando en cuenta lo anterior podemos concluir que si se emplean otras estrategias que favorezcan su comprensión y utilidad los estudiantes obtendrán una actitud favorable al momento de ejecutarlas (SEP citado por Leiva, 2016).

Desde la perspectiva de algunos autores, entre ellos Piaget, Vigotsky y Ausubel el pensamiento es fundamental para el desarrollo cognoscitivo de los seres humanos, por ello se concibe como la capacidad que tienen las personas para captar y producir ideas en momentos determinados. El pensamiento funciona cuando forma conceptos en el cerebro, resuelve problemas y toma decisiones, todo esto se consigue cuando hay un medio para expresar ideas, así como para concebir las categorías y los conceptos del pensamiento. Esto significa que, “la mente humana trabaja al aplicar procesos básicos a las estructuras simbólicas que representan el contenido de nuestros pensamientos” (Sánchez, 2014), es decir, que cuando queremos anunciar una idea,

comenzamos con un pensamiento, después seleccionamos las palabras y frases para comunicar correctamente el mensaje.

Estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizajes son procesos de tomas de decisiones (consientes e intencionales) en el cual el estudiante elige y recupera de manera coordinada, los conocimientos que necesita para complementar un objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en la cual se procede la acción.

Por otra parte, según Vásquez (2010) podemos indicar que las estrategias implican una secuencia de actividades, operaciones o planes dirigidos a la consecución de metas de aprendizaje; además, que estas tienen un carácter consciente e intencional que están implicados por procesos de toma de decisiones.

El procesamiento de la información constituye la base del aprendizaje y requiere, por ello, utilizar estrategias cognitivas adecuadas. Román & Gallego (2020) mencionan que ACRA permite evaluar el grado en que los estudiantes poseen y utilizan estas estrategias de aprendizaje. Las cuatro escalas del ACRA avalúan el uso que habitualmente hacen los estudiantes de:

- Siete estrategias de adquisición de la información.
- Trece estrategias de codificación de la información
- Cuatro estrategias de recuperación de información
- Nueve estrategias de apoyo al procedimiento

Las escalas se pueden aplicar y valorar de forma independiente, sus resultados globales o factorialmente considerados, permiten informar, diagnosticar y orientar a los alumnos o llevar a cabo trabajos de investigación experimental y correlacional (Román y Gallego, 2020).



Figura 1: Grupos de estrategias que han dado lugar a las cuatro escalas

Escala de adquisición: el primer paso para adquirir información es atender (Román & Gallego, 2020).

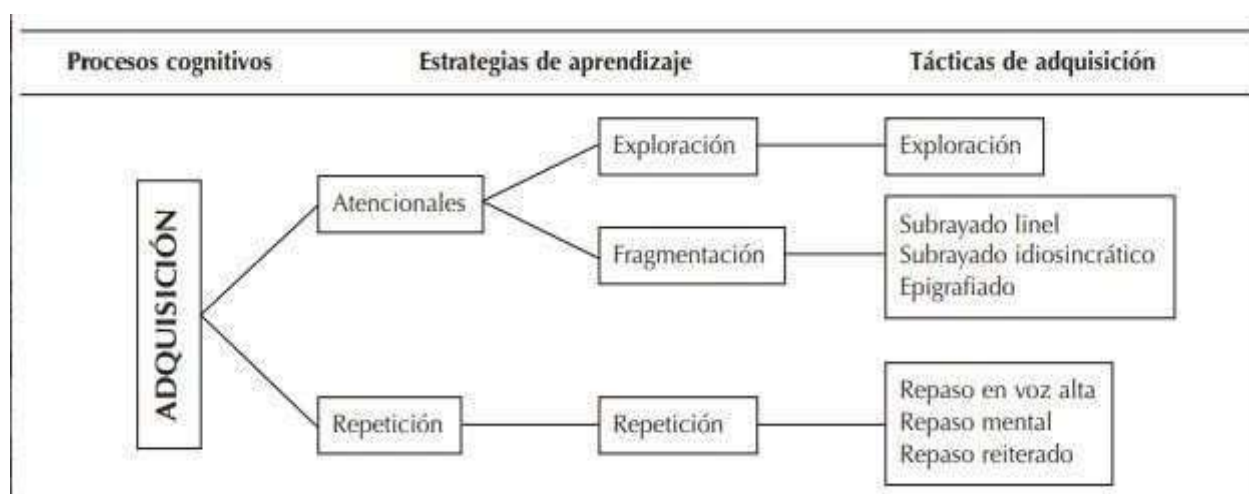


Figura 2: Clasificación de las estrategias de adquisición de información

Escala de codificación: Este proceso se sitúa en los niveles del procesamiento, más o menos profundos y de acuerdo con estos, se aproxima más o menos a la comprensión y al significado (Román & Gallego, 2020).

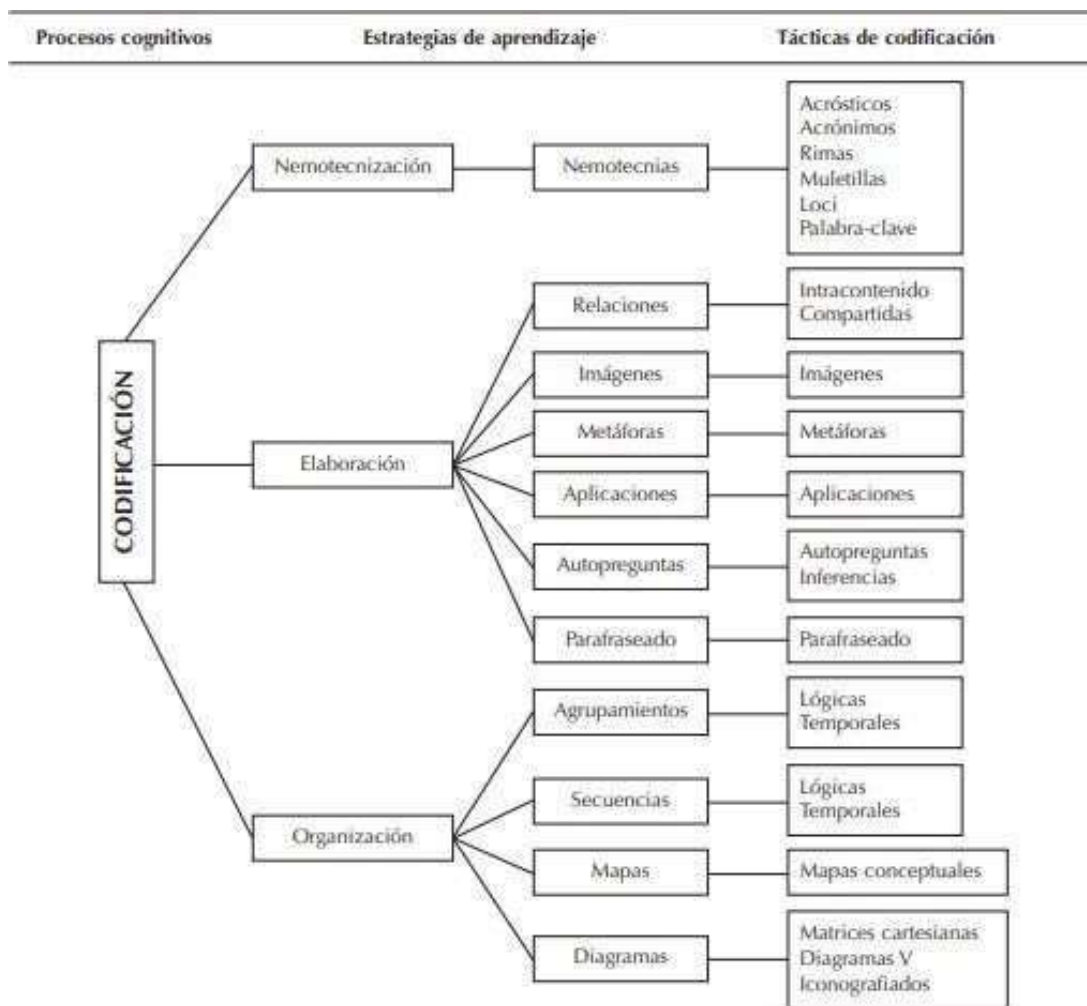


Figura 3: Clasificación de las estrategias de codificación o almacenamiento de información

Escala de recuperación: Interactúa los factores o variables que explican la conducta de un individuo al procesar la información (Román & Gallego, 2020).

Cuadro 2.

Clasificación de las estrategias de recuperación

Procesos cognitivos	Estrategias de aprendizaje	Táctica de codificación
Recuperación o evocación	De búsqueda	Búsqueda inicios
		Nemotecnias Metáforas Mapas Matrices Secuencias etc.
	De búsqueda	Búsqueda de codificación
		Claves Conjuntos

Estados		
De generación de respuestas	Planificación de repuesta	Libre asociación Ordenación etc.
	Respuesta escrita	Redactar o hacer Hacer Aplicar o transferir

Escala de apoyo: Son los diversos instrumentos en los cuales se basa la dinámica de interactuar con los involucrados y como muestra de los resultados logrados se determinan las evidencias de acuerdo a la planificación y estrategias utilizadas (Román y Gallego, 2020).

Cuadro 3.
Clasificación de las estrategias de apoyo al procedimiento de información

Proceso no cognitivos	Estrategias de apoyo	Técnicas de apoyo
Apoyo	Meta cognitivas	Autoconocimiento Del “Qué” y del “Cómo” Del “Cuándo” y del “Porqué”
		Automanejo Planificación Regulación/Evaluación
		Afectivas Auto instrucciones Autocontrol Contra distractoras (Habilidades para controlar...ansiedad, expectativa y distractores)
	Socio afectivas	Sociales Interacciones sociales (Habilidades para obtener...apoyo, evitar conflictos, operar, competir y motivar a otros)
		Motivacionales Motivación intrínseca Motivación extrínseca Motivación escape (Habilidades para activar, regular y mantener la conducta de estudio)

Metodología

El presente estudio se llevó a cabo bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental, debido a que se aplicó un pre-test, una propuesta de intervención y un post-test a los educandos. El tipo de investigación fue descriptiva (Hernández & Mendoza, 2018). La muestra fue no probabilística por conveniencia, debido al tiempo y comodidad del investigador, estuvo conformada por 31 estudiantes del Décimo Año paralelo “B” de la Unidad Educativa “Sergio Núñez”.

El instrumento de recolección de datos fue la evaluación diagnóstica (pre-test) y una evaluación sumativa (post-test) que se usó después de aplicar la guía metodológica como propuesta de intervención. Consecuentemente, se realizó un análisis de datos basado en las técnicas de la estadística descriptiva.

Resultados

A continuación, se presenta los resultados de la evaluación diagnóstica (pre-test) aplicado a los estudiantes del Décimo Año paralelo “B” de la Unidad Educativa “Sergio Núñez”.

Cuadro 4.
Pre-test (Evaluación diagnóstica)

Nivel de Conocimiento	Estudiantes	Porcentaje %
DAR	4	13.33%
AAR	13	43.33%
PAA.R.	9	30,00%
NAAR	4	13,33%
TOTAL	30	100,00%

Esta tabla hace referencia a los resultados obtenidos en la evaluación (pre-test), misma que se puede evidenciar que el 13,33% de los estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, el 43,33 % alcanzan los aprendizajes requeridos, el 30% están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y el 13,33% no alcanza los aprendizajes requeridos. Por lo tanto, se puede decir que existe un mínimo número de estudiantes que dominan y alcanzan los aprendizajes requeridos en el área de matemáticas en función del razonamiento lógico según la tabla de calificaciones emitida por el Ministerio de Educación (2016).

Consecuentemente, se presenta la descripción de la guía metodológica que se socializó a los docentes y se aplicó a los estudiantes del Décimo Año paralelo “B” de la Unidad Educativa “Sergio Núñez”.

Cuadro 5.

Descripción de la guía metodológica

Título: Guía de estrategias metodológicas para el razonamiento lógico en el área de matemáticas
Objetivo: Capacitar a los docentes a través de una guía metodológica para aplicar estrategias de razonamiento lógico en la enseñanza de las matemáticas fomentando el espíritu investigativo, el desarrollo de su autonomía e incentivar el aprender a aprender, el aprender a hacer, el aprender a comunicarnos y el aprender a convivir.
Logro esperado de los estudiantes:
• El desarrollo del pensamiento y de la inteligencia. • La capacidad de solucionar problemas en diferentes ámbitos de la vida formulando hipótesis y estableciendo predicciones. • El fomento de la capacidad de razonar, sobre las metas y la forma de planificar para conseguirlo. • Establecer relaciones entre diferentes conceptos y llegar a una comprensión más profunda. • Dar orden y sentido a las acciones y decisiones.
Método: Inductivo, deductivo y analítico
Técnica de observación: Científica, resolución de problemas, formación de conceptos numéricos, de interrogatorio, heurístico y experimental.

Estrategias a utilizar	El proceso sugerido	Evaluación
• Dialogar con los estudiantes sobre experiencias que se vinculen al tema. • Aprendizaje basado en problemas. • Aprendizaje basado en juegos. • Aprendizaje basado en metas • Verificar que los contenidos han sido adquiridos por los educandos con la utilización y resolución de problemas propuestos.	• Presentación del problema. • Asociar con problemas reales. • Realizar varias alternativas de solución en forma grupal o individual. • Planteamiento del problema. • Proceso para su solución. • Comparar respuestas. • Socializar las formas de solución.	• Autoevaluación Autoevaluarse es la capacidad del alumno para juzgar sus logros respecto a una tarea determinada; significa describir como lo logró, cuando, como sitúa el propio trabajo respecto al de los demás. • Coevaluación Consiste en la evaluación del desempeño de un alumno a través de la observación y determinaciones de sus propios compañeros de estudio. • Heteroevaluación Es el proceso donde el docente es el responsable de las calificaciones de acuerdo al desempeño realizado.

Finalmente, se presenta los resultados de la evaluación sumativa (post-test) aplicado a los estudiantes del Décimo Año paralelo “B” de la Unidad Educativa “Sergio Núñez”.

Cuadro 6.
Post-test (Evaluación sumativa)

Nivel de Conocimiento	Estudiantes	Porcentaje %
DAR	14	46,67%
AAR	14	46,67%
PAA.R.	2	6,66%
NAAR	0	0,00%
TOTAL	30	100,00%

En este ítem se puede observar los resultados del pos-test, donde el 46,67% de los estudiantes dominan los aprendizajes requeridos, el 46,67% alcanzan los aprendizajes requeridos y solo el 6,66% están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos. Por lo tanto, se puede evidenciar que se da cumplimiento al objetivo principal de la investigación y a su vez se puede decir que sí es apropiado que se aplique estrategias metodológicas nuevas e innovadoras a la enseñanza para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes en el área de matemáticas en función del razonamiento lógico.

Comparación entre el Pre-test y el Post-test

En este apartado se observa la mejora después de la aplicación de la guía metodológica a los educandos.

Cuadro 7.
Resultados del Pre-test y Post-test

Nivel de Conocimiento	Mediana	Escala del MINEDUC (2016)
PRE-TEST	7,03	AAR
POS-TEST	8,36	AAR

A continuación, se presenta la relación que existe entre el pre-test y el post-test del trabajo investigativo, en el cual se puede determinar que sí existe una mejora considerable después de la aplicación de las estrategias metodológica para facilitar el razonamiento lógico. Por lo tanto, se puede determinar que los resultados han sido favorables ya que la guía metodológica sí ha sido de utilidad para el fortalecimiento en la enseñanza-aprendizaje en el área de matemática en los estudiantes de la muestra seleccionada.

Conclusiones

La guía de estrategias metodológicas para el razonamiento lógico en el área de Matemática constituye una respuesta a las necesidades e inquietudes de los docentes, quienes no aplican por desconocimiento las estrategias de razonamiento lógico que de acuerdo a la temática podrían utilizar para alcanzar mejores resultados en el desempeño de los estudiantes; es fundamental que debe ir a la par el proceso de enseñanza con el proceso de aprendizaje. Sin embargo, no existe ese enlace debido a la desmotivación por la falta de estímulos para llegar a la solución de problemas, especialmente los vinculados con la vida real; por esa razón, los estudiantes no son los partícipes del aprendizaje.

En la evaluación final (post-test) se puede observar una mejoría significativa después de la aplicación de la guía metodológica con estrategias didácticas que fortalecen el razonamiento lógico. Cabe mencionar que los estudiantes se sienten motivados al trabajar con recursos nuevos e innovadores que sin duda algún aportan considerablemente al proceso de enseñanza- aprendizaje. Por lo tanto, se invita a los docentes a seguir buscando metodologías que contribuyan al campo educativo y pedagógico.

Referencias bibliográficas

- Agila, M. G. (2020). *Plataforma virtual con actividades interactivas en matemáticas para mejorar el razonamiento lógico en el nivel medio*. Quito: Universidad Tecnológica Israel. Recuperado de <http://157.100.241.244/bitstream/47000/2527/1/UISRAEL-EC- MASTER-EDU-378.242-2020-053.pdf>
- Alves, L. (2014). *Compendio de didáctica general*. Buenos Aires: Kapulesa.
- Azofeifa, A., & Cordero, M. (2015). El juego como estrategia metodológica en el desarrollo de habilidades sociales para el liderazgo en la niñez. *Revista Ensayos Pedagógicos Vol. X, N° 2,(4)*.

- Berrocal, R., & Gómez, O. (2002). Razonamiento Lógico en las escuelas. *Educare*, 130.
- Calvo, M. M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista Educación*, 7. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44032109.pdf>
- Carrera, A. (2015). *Lógico-Matemática y Psicomotricidad en Educación Infantil*. Soria Universidad de Valladolid.
- Cruz, M. C., & Medina, R. P. (2015). Razonamiento Lógico Matemático con aulas virtuales iconográficas. *Congreso online sobre La Educación en el Siglo XXI*, 3. Recuperado de <https://www.eumed.net/libros-gratis/actas/2016/educacion/ccmc.pdf>
- Flores, M. (2014). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria. *Perspectivas docentes* (52), 3.
- González, D. A., & Medina, P. A. (2018). *Estrategias Metodológicas y su incidencia en el desarrollo de la inteligencia lógica – matemática para los estudiantes de décimo grado egb de la unidad educativa fiscal Vicente Rocafuerte*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas. México: S.A.
- Leiva, S. F. (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria. *Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador*, 3. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441849209009.pdf>
- Medina, M. I. (2017). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 4.
- Mego, A. (2018). *Estrategias metodológicas para el desarrollo de capacidades matemáticas en el contenido de áreas de figuras planas en sexto grado de educación primaria mórrope*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Ministerio de Educación. (2016). *Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil*. Quito: Ecuador. Recuperado de: http://consultaseducacion.com/wp-content/uploads/2017/10/instructivo_para_la_aplicacion_de_la_evaluacion_estudiantil_febrero-2017-1.pdf
- Mnatsakani, M. (2016). Las estrategias de enseñanza matemática: Caminos hacia el pensamiento crítico y la meta cognición. *Revista de Investigación en Educación y Ciencias*, 3. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140388008.pdf>
- Molina, G. A. (2018). *Manual de recursos didácticos para desarrollar la lógica matemática*

en los niños y niñas de 5 años en la unidad educativa “general Leónidas Plaza Gutiérrez”.
Ambato: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA.

Ramírez, J. (2017). *Estrategia didáctica solución de problemas y capacidades*. PERÚ: Escuela de posgrado Universidad César Vallejo.

PISA. (2018). Resultados de PISA para el desarrollo. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. Recuperado de file:///C:/Users/Hp/Downloads/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf

Rico, L., Sierra, M., & Castro, E. (2002). El área de conocimiento de didáctica de la matemática. Educación, 2.

Román, J., & Gallego, S. (2020). Tea Ediciones. Recuperado de Pasión por la Psicología: <http://web.teaediciones.com/ACRA--ESTRATEGIAS--DE-APRENDIZAJE.aspx>

Sánchez, M. E. (2014). *Guía de Estrategias metodológicas para el desarrollo del razonamiento lógico matemático de las niñas y niños del primer grado de educación básica paralelo “A” de la Escuela “Once de Noviembre”.*

Santamaría, P. (2009). *Estrategias metodológicas para la producción de material didáctico en la educación a distancia*. San José - Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica.

Serrano, O. (2019). *Programa de estrategias metodológicas para desarrollar el pensamiento creativo en los estudiantes de 3° grado de primaria de la I.E. N° 11029 “Santiago Burga Gonzales”*, distrito de Monsefú, región Lambayeque.

UNESCO. (2017). *Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Obtenido de http://www.unesco.org/new/es/culture/themes/dynamic-content-single-view/news/617_million_children_and_adolescents_not_getting_the_minimum/

Vargas, N. (2011). *“Las estrategias metodológicas fortalecen el razonamiento lógico en el aprendizaje de la Matemática de los estudiantes de 3ro de bachillerato del Colegio Militar N° 10 “Abdón Calderón” en el año lectivo 2009 – 2010”.* Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

Vásquez, F. (2010). *Estrategias de enseñanza: investigaciones sobre didáctica en instituciones*. Bogotá D.C.: Kimpres Universidad de la Salle. Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf>