

Artículo de Investigación



Scratch como herramienta transversal para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en básica primaria

Scratch as a transversal tool for the development of mathematical logical thinking in elementary school

Mónica Martínez Ortegón*

Universidad de Santander UDES

<https://orcid.org/0000-0002-9985-6751>

monicamartinezortegon@tic.edu.co

Paola Andrea Narváez Velasco

Universidad de Santander UDES

<https://orcid.org/0000-0002-8581-4630>

paola.narvaez@iemciudaddepasto.edu.co

Miguel Ángel Losada Cárdenas

Universidad Autónoma de Querétaro, México

<https://orcid.org/0000-0001-9348-681X>

mlosada21@alumnos.uaq.mx

*Autora de correspondencia

Sección: **Artículo de investigación**

Fecha de recepción: **07/07/2022** | Fecha de aceptación: **12/09/2022**

Referencia del artículo en estilo APA 7ª. edición:

Martínez Ortegón, M., Narváez Velasco, P. A., & Losada Cárdenas, M. A. (2022). Scratch como herramienta transversal para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en básica primaria. *Transdigital*, 3(6), 1–28. <https://doi.org/10.56162/transdigital140>



Licencia [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

International License (CC BY 4.0)

Resumen

La enseñanza de las matemáticas ha sido uno de los grandes desafíos en el ámbito educativo, el cual se viene abordando desde el diseño de nuevas metodologías medidas por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Por lo tanto, este estudio demuestra la efectividad de una estrategia pedagógica, a partir de secuencias didácticas diseñadas en *Scratch*, dirigidas al fortalecimiento de las competencias del pensamiento lógico matemático en el nivel de básica primaria. Se utilizó una metodología de tipo cualitativa con un alcance descriptivo, donde la muestra se conformó por 24 estudiantes del grado segundo en el nivel de básica primaria, desde un muestreo no probabilístico a conveniencia. Dentro de los resultados se percibe un aumento generalizado en los componentes numérico-variacional y geométrico-métrico, alcanzando un porcentaje del 75% de los participantes en el nivel superior de las competencias del pensamiento lógico matemático. Además, se evidencia impactos significativos en la atención y motivación de los estudiantes desde la implementación de las nuevas tecnologías y el uso de los dispositivos electrónicos. De igual manera, esto contribuyó al desarrollo del aprendizaje colaborativo y autónomo, factores que se vinculan a un buen rendimiento escolar y a una mejor calidad educativa.

Palabras clave: Scratch, proceso enseñanza – aprendizaje, herramienta didáctica, pensamiento lógico

Abstract

The teaching of mathematics has been one of the great challenges in the educational field, which has been addressed from the design of new methodologies measured by information and communication technologies (ICT). Therefore, this study demonstrates the effectiveness of a pedagogical strategy, based on didactic sequences designed in *Scratch*, aimed at strengthening mathematical logical thinking skills at the elementary school level. A qualitative methodology with a descriptive scope was used, where the sample was made up of 24 second grade students at the elementary school level, from a non-probabilistic convenience sampling. Among the results, a generalized increase in the numerical-variational and geometric-metric components is perceived, reaching a percentage of 75% of the

participants at the higher level of mathematical logical thinking skills. In addition, there is evidence of significant impacts on the attention and motivation of students from the implementation of new technologies and the use of electronic devices. Similarly, this contributed to the development of collaborative and autonomous learning, factors that are linked to good school performance and better educational quality.

Keywords: Scratch, teaching - learning process, didactic tool, logical thinking

1. Introducción

Las matemáticas han sido concebidas en el contexto local e internacional, como un área de alta complejidad metodológica, donde los educandos manifiestan dificultades para vincularse a diferentes procesos de enseñanza – aprendizaje, generando barreras socioemocionales que impiden alcanzar un adecuado desarrollo lógico – matemático, lo que se ve reflejado en los bajos niveles de desempeño académico. Al respecto, Cerda et al. (2017) manifiestan la importancia de integrar las TIC en los procesos pedagógicos que tiendan al fortalecimiento del desarrollo lógico – matemático, como un esfuerzo en conjunto que permita la sinergia para el desarrollo de acciones competitivas que garanticen el diseño de alternativas lúdicas que propicien el aprendizaje en este campo.

De otro lado, Mogollón (2018) señala que el razonamiento lógico tiene la bondad de generar en los educandos un aprendizaje significativo, luego de aplicar estrategias que se apropien del razonamiento inductivo y deductivo, donde se recurra a los presaberes para la construcción de nuevos pensamientos. En consecuencia, se menciona que esta habilidad es abstracta, trabajando de forma paralela para validar, inferir, proponer, explicar y argumentar la solución de una situación problema; destrezas que capacitan al alumno para la toma de decisiones en diferentes escenarios de la vida. Sin embargo, tras analizar los resultados de las pruebas estandarizadas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA), se observan bajos niveles en las habilidades relacionadas con la competencia razonamiento que es evaluada en el área de matemáticas.

En concordancia, desde los resultados de las Pruebas Pisa 2015 – 2018 se realiza un comparativo en el área de Matemáticas con otras naciones de Suramérica, Colombia presenta resultados por debajo de países como Chile, Uruguay, México y solo se encuentra por encima de Brasil, lo cual manifiesta que se debe trabajar a fondo en mejorar el pensamiento lógico – matemático, para contribuir al dominio de los aprendizajes, la capacidad para analizar y extraer información y la comprensión de situaciones problemas que se ajusten a la realidad social y cultural en la que se desarrollan los estudiantes.

A nivel nacional, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) viene estableciendo las competencias y estándares en el área de Matemáticas que se debe desarrollar en cada nivel educativo de manera secuencial, procesos que se buscan contrastar con los puntajes obtenidos en las pruebas saber y en el desempeño académico en los diferentes períodos escolares dentro de los planteles educativos. Al respecto, Gutiérrez (2018) argumenta que “Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas presentan una metodología basada en el pensamiento de razonamiento y de lógica como proceso orientador en la renovación educativa” (p. 18).

En consecuencia, el área de matemáticas es considerada como una ciencia básica, fundamental y vital, contribuyendo al desarrollo del razonamiento lógico del pensamiento humano, que se adquiere con la práctica constante de las temáticas relacionadas en la resolución de problemas, requiriendo la aplicación de operaciones aritméticas básicas, propiciando en los educandos apatía, desmotivación y tendencia negativa en esta materia. En tanto, Arias y García (2016) definen de manera concreta que “el pensamiento lógico matemático es una habilidad necesaria con la que cuenta el ser humano, para analizar, comprender y resolver problemas de carácter aritmético” (p. 4). Esta habilidad del pensamiento cognitivo se debe trabajar desde los primeros niveles escolares, con el propósito de generar unas competencias mínimas en cada ciclo escolar, haciéndolo más competitivo.

1.1. Pensamiento lógico matemático en la educación

Para alcanzar una adecuada comprensión del pensamiento lógico-matemático, es indispensable conocer el significado de sus términos y como se vinculan para la generación de un nuevo significado que se encuadre al escenario educativo.

En este sentido, desde las bases teóricas “el pensamiento es aquello que se trae a la realidad por medio de la actividad intelectual” (Medina, 2017, p. 127), por lo tanto, es el conjunto de actividades que se producen en la mente, que están relacionadas con el raciocinio del individuo incluyendo los aspectos abstractos que se ligan a la creatividad y la imaginación, que tienen como efecto una reacción en el contexto natural producto de una acción interna liderada por la mente.

En tanto, uno de los desafíos que se ha presentado para el escenario educativo radica en la necesidad de que las personas puedan usar de forma eficiente el poder pensamiento, es decir, lo utilicen de forma razonable para dar solución a los problemas que se manifiestan en el contexto, dando sentido a la existencia humana (Nieves y Torres, 2013). Sin embargo, en este proceso mental influyen factores sociales, culturales, ideológicos, etc. que determinan una forma diferencial del pensamiento en cada persona.

Ahora bien, al hablar de pensamiento lógico nos debemos ubicar en los juicios de valor que realiza cada persona para determinar la validez de un pensamiento y su proporcionalidad con el contexto situacional al que se va a encuadrar, por lo tanto, este término es delimitado de la siguiente forma:

El pensamiento lógico es aquel que garantiza que el conocimiento que se proporciona sea el correcto, se ajuste a la realidad que refleja y es el que aplica la corrección lógica como el único criterio para juzgar la validez de un pensamiento. (Nieves y Torres, 2013, p. 30)

En consecuencia, el desarrollo del pensamiento lógico se convierte en una herramienta indispensable para la adquisición del conocimiento, posibilitando el desarrollo de las competencias de reflexión, análisis y razonamiento, que aportan elementos para un correcto abordaje de situaciones problema, alcanzando una argumentación sólida de las acciones ejecutadas en proyección de soluciones (Jaramillo y Puga, 2016), generando una mayor conciencia sobre lo que se realiza y la serie de pasos que validan o invalidan el actuar del individuo.

En este orden de ideas, al referirnos al pensamiento lógico matemático, necesariamente nos debemos adentrar en la labor docente, como el dinamizador de

experiencias donde los estudiantes tengan la posibilidad de interactuar con los objetos concretos y las situaciones problema, garantizando el desarrollo del pensamiento desde una perspectiva argumentativa, crítica, reflexiva (Lugo et al., 2019), que le entregue nociones relevantes para el desarrollo de sus habilidades matemáticas y que se adhieran al grado de madurez que ostenta en cada nivel educativo.

Asimismo, este proceso lógico matemático se integra al desarrollo de las redes mentales, donde su adquisición debe ser secuencial y programática, permitiendo alcanzar de forma paulatina la generación de nuevas redes con mayor complejidad, al respecto Nieves y Torres (2013), sostienen que:

En los niños el pensamiento se enmarca en el aspecto sensorio motriz y se desarrolla, a través de los sentidos; las distintas experiencias que el estudiante ha realizado, conscientes de su percepción sensorial, consigo mismo en relación con los demás y los objetos del mundo, transfieren a su mente unos hechos sobre los que se elabora una serie de ideas que le ayudan a relacionarse con el exterior. El pensamiento lógico matemático se caracteriza por ser: preciso y exacto, basándose en datos probables o en hechos; es analítico, divide los razonamientos en partes; es racional, porque sigue reglas; es secuencial, porque va paso a paso. (p. 66)

Al igual, este tipo de pensamiento tiene amplia relación con el pensamiento reflexivo que se da como producto de las interacciones del niño con los elementos concretos y las situaciones que se manifiestan en su medio socio-cultural, permitiendo el desarrollo de habilidades de análisis, argumentación y desarrollo de operaciones básicas (Arias y García, 2016). Sin embargo, el desarrollo del pensamiento lógico matemático no se produce como respuesta de la manipulación de objetos, sino de la acción que realiza el individuo sobre ellos, ubicándolo como una reacción lógica y premeditada en la utilización de recursos para validar una respuesta que conlleve a la generación del conocimiento.

A modo de síntesis, Reyes (2017) concluye que:

El pensamiento lógico infantil se enmarca en el aspecto senso-motriz y se desarrolla, principalmente, a través de los sentidos. La multitud de experiencias que el niño realiza - consciente de su percepción sensorial- consigo mismo, en relación con los demás y

con los objetos del mundo circundante, transfieren a su mente unos hechos sobre los que elabora una serie de ideas, que le sirven para relacionarse con el exterior. Estas ideas se convierten en conocimiento, cuando son contrastadas con otras y nuevas experiencias, al generalizar lo que “es” y lo que “no es”. La interpretación del conocimiento matemático se va consiguiendo a través de experiencias en las que el acto intelectual se construye mediante una dinámica de relaciones, sobre la cantidad y la posición de los objetos en el espacio y en el tiempo. (p. 200)

1.2 La TIC y las matemáticas

La enseñanza de las matemáticas ha sido uno de los puntos fundamentales que han motivado el desarrollo de estrategias pedagógicas, con la intención de establecer propuestas que integren nuevas herramientas y materiales que faciliten el desarrollo de las competencias propias del área, en tanto, los avances han consolidado dos líneas de acción de la siguiente forma:

En primer lugar, la didáctica en la enseñanza de las matemáticas que ha alcanzado madurez científica, consolidándose como una disciplina de estudio que aborda los propósitos de la educación matemática en los contextos específicos en los que se desarrolla. En segunda instancia está la relación dialéctica entre el docente y el estudiante, en la cual el primero dista del segundo en metodologías, motivaciones y necesidades de formación específicas (Grisales, 2018, p. 200).

Ahora bien, con el paso del tiempo y el desarrollo de las nuevas tecnologías, la enseñanza de las matemáticas se sigue nutriendo de nuevas alternativas didácticas como los recursos digitales (Losada y Peña, 2021), que permiten el diseño de prácticas educativas amigables con los intereses de los estudiantes y coherentes con los desafíos que supone el comportamiento de la sociedad actual, en este sentido, los docentes deben cumplir con un papel determinante en posibilitar la ejecución de actividades escolares mediadas por TIC, con el propósito de mejorar los aspectos motivaciones e incidir en el mejoramiento de la calidad educativa.

Además, con el paso del tiempo son múltiples las plataformas y recursos digitales que se han ajustado al desarrollo de las competencias propias del área, demostrando la

efectividad de integrar las TIC en el contexto educativo, entre ellos se encuentra *GeoGebra*, *kahoot*, *Quizizz*, *Khan Academy*, *CalcMe*, *Scratch* y otros (Orellana y Erazo, 2021). En relación a lo anterior, se percibe la vinculación de otras herramientas como las redes sociales como *Facebook*, *Instagram* y *WhatsApp*, elementos que permiten la construcción del conocimiento de una forma creativa y que tiene el potencial de ser un insumo para la vida, edificando conocimientos desde los canales virtuales (Hermann et al. 2019).

1.2.1 *Scratch* en el desarrollo de las competencias matemáticas

Scratch ha sido utilizada con varios propósitos, pero específicamente ha sido vinculada al ámbito escolar con la finalidad de fortalecer las competencias que se relacionan con el área de matemáticas, en tanto, corresponde a una de las plataformas que tiene un comportamiento positivo en el desarrollo de habilidades como el pensamiento computacional; dentro de sus características se encuentra: la compatibilidad de descarga en diferentes sistemas operativos, software libre, la creación de sistemas interactivos desde un lenguaje de programación adaptable a las edades de los participantes.

Además, su integración a los procesos de aprendizaje, permite la construcción de diferentes estrategias que se caracterizan por el rol participante de los estudiantes y el diseño creativo de la interfaz, ubicando a esta plataforma como un recurso de gran importancia para el desarrollo de propuestas pedagógicas en las instituciones educativas. Al respecto, Gallego y Restrepo (2020) la define en los siguientes términos:

La herramienta Scratch permite crear video juegos sencillos donde se lleve al estudiante a seguir cuidadosamente una secuencia de pasos para resolver problemas enfocados a la lógica matemática, un videojuego es una aplicación interactiva orientada al entretenimiento que, a través de ciertos mandos o controles, permite simular experiencias en la pantalla de un televisor, una computadora u otro dispositivo electrónico. (p. 48)

Asimismo, Marmolejo y Campos (2012) desde su estudio manifiesta la importancia de utilizar *Scratch* en los procesos escolares de primera infancia, con el objetivo de fortalecer en los niños procesos esenciales como el análisis, síntesis, conceptualización, manejo de información, etc. pero a su vez, prepararlo para ingresar a un mundo altamente competitivo y mediado por las nuevas tecnologías.

2. Método de investigación

El presente estudio se enmarca dentro del tipo de investigación de carácter mixto, teniendo la posibilidad de profundizar en los fenómenos estudiados. Al respecto, Hernández y Mendoza (2018) manifiestan que este tipo de metodología tiene la capacidad de obtener y analizar datos cuantitativos, tales como: números, fórmulas, gráficas, entre otros. Al igual, de forma complementaria datos cualitativos integra datos narrativos, textuales, informativos, etc. alcanzando un mayor alcance en la comprensión y descripción de los hallazgos estudiados.

Asimismo, Creswell y Plano Clark (2011) manifiestan la pertinencia de un estudio que combina el análisis de datos cuali – cuanti, donde estos se complementan en la ausencia de información o análisis del otro. También, refieren un mayor fundamento para responder preguntas que requiere del análisis integrado de los dos paradigmas, como es el caso de los procesos de intervención educativa con el uso de las plataformas virtuales, donde se describen procesos desde la observación y se analizan estadísticamente los hallazgos que demuestran la efectividad de la estrategia pedagógica, en el mejoramiento de las competencias del pensamiento lógico matemático.

2.1 Participantes

La población se encuentra conformada por los 120 estudiantes del grado segundo de la institución educativa José Antonio Galán, perteneciente al sector público en Colombia. La muestra estuvo conformada por 24 estudiantes pertenecientes al grado segundo en el curso A, en el nivel de básica primaria del municipio de Puerto Boyacá, a partir de un muestreo no probabilístico a conveniencia, consolidando un grupo heterogéneo, perteneciente a los estratos socioeconómicos 1 y 2, conformado por 12 niños y 12 niñas, con edades que oscilan entre los 6 y 8 años. Además, la selección de esta muestra obedece a la cercanía con la docente investigadora-estudiantes y la aceptación del consentimiento informado por parte de las familias para la participación y acompañamiento en la propuesta de intervención escolar.

2.2 Instrumentos

Los instrumentos de recolección de información son necesarios, vitales y fundamentales en cualquier proceso investigativo para conseguir datos y variables que se enfocan en el desarrollo de los objetivos. Por eso, se dice que estas herramientas, según Arias (2012) “puede ser cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p. 68). Para la investigación, los instrumentos de recolección de información fueron:

2.2.1 Pretest

Es un formato evaluativo de prueba inicial, donde se pudo conocer las principales falencias que presentan los estudiantes del grado segundo de básica primaria. Al respecto, Arias (2012) argumenta que “es un tipo de evaluación inicial que busca evaluar el nivel de conocimiento relacionado con una ciencia” (p. 37).

De igual manera, se enfocó en identificar las principales falencias de la muestra seleccionada. Este formato se aplicó al inicio del estudio, el cual integró diez preguntas relacionadas con el pensamiento lógico matemático basado, que a su vez se dividen en las variables del numérico-variacional y geométrico-métrico. Esa información permitió avanzar en el diseño de algunas estrategias que se integraron a la herramienta tecnológica – didáctica del *Scratch* para mejorar este proceso enseñanza – aprendizaje de manera competitiva.

2.2.2 Posttest

Este instrumento de recolección de información fue importante, porque identificó de manera clara los avances significativos y colaborativos que obtuvo cada estudiante después de haber aplicado la propuesta enfocada en la implementación de la herramienta *Scratch* en el mejoramiento del pensamiento lógico – matemático, permitiendo corroborar el alcance de la intervención en los componentes numérico-variacional y geométrico-métrico. Es un formato evaluativo que reúne todos los temas vistos, donde se pudo demostrar los avances significativos de los estudiantes pertenecientes a la muestra. Arias (2012) lo concibe como “un tipo de evaluación final acorde a temas específicos relacionados con el objeto de estudio” p. 37).

Estos instrumentos (pretest-postest) correspondieron a preguntas seleccionadas del cuadernillo de las pruebas saber de matemáticas grado 3° de los años 2013 y 2014, previamente validadas por el ICFES. Además, en la Tabla 1 se observa la composición del instrumento, integrando 10 preguntas de forma equitativa en los componentes estudiados, las primeras cinco corresponden al componente numérico-variacional y las cinco siguientes al componente geométrico-métrico. De otro lado, se realizaron juicios de valor respecto de la claridad en la formulación de las preguntas, la madurez de la muestra para su aplicación y la edad del grupo, por lo cual, se determinó integrarlas al estudio y validarlas a través de juicio de expertos, donde participaron dos magister en tecnología educativa.

Tabla 1

Composición del instrumento (pretest-postest)

Pregunta	Componente	Descripción del Cuestionamiento
Pregunta 1	Numérico-variacional	Establecer conjeturas acerca de regularidades en contextos geométricos y numéricos
Pregunta 2	Numérico-variacional	Generar equivalencias entre expresiones numéricas
Pregunta 3	Numérico-variacional	Establecer conjeturas acerca de regularidades en contextos geométricos y numéricos
Pregunta 4	Numérico-variacional	Generar equivalencias entre expresiones numéricas
Pregunta 5	Numérico-variacional	Generar equivalencias entre expresiones numéricas
Pregunta 6	Geométrico-métrico	Establecer conjeturas acerca de las propiedades de las figuras planas cuando sobre ellas se ha hecho una transformación (traslación, rotación, reflexión (simetría), ampliación, reducción).
Pregunta 7	Geométrico-métrico	Ordenar objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con atributos medibles.
Pregunta 8	Geométrico-métrico	Establecer conjeturas acerca de las propiedades de las figuras planas cuando sobre ellas se ha hecho una transformación (traslación, rotación, reflexión (simetría), ampliación, reducción).
Pregunta 9	Geométrico-métrico	Establecer diferencias y similitudes entre objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con sus propiedades.
Pregunta 10	Geométrico-métrico	Establecer diferencias y similitudes entre objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con sus propiedades.

Nota: El instrumento se encuentra disponible en el siguiente enlace.

https://docs.google.com/forms/d/1x3YT_om-ohWv2ztkoMluadV6ysAnYlpKFP0KabB1S-Y/prefill

2.2.3 Diario de campo

Este instrumento de recolección de información es importante, porque ayudó a detallar todos los aspectos descriptivos que se presentaron en el desarrollo de las clases que se realizaron con la herramienta tecnológica – didáctica del *Scratch* afianzando el proceso de aprendizaje en el área de la lógica matemática de manera más activa y competitiva. Conforme a Bonilla y Rodríguez (2010) se manifiesta como una herramienta útil para la sistematización de la información relacionada con la praxis educativa, donde se pueden consignar los datos que se consideren relevantes dentro de las actividades educativas que se realicen para su posterior análisis e interpretación.

Con el diario de campo se indagaron todos los detalles sobresalientes que se presentaron en cada clase de la propuesta, demostrando su importancia en el análisis organizado de los datos relacionados con los fenómenos educativos, donde se pudo demostrar los avances significativos, factores emocionales y colaborativos, gracias a la innovación y creatividad de una nueva metodología, donde el estudiante se sintió más motivado por la interacción que propició desde cada clase diseñada.

2.2.4 Observación sistemática

La observación sistemática fue importante aplicarla, porque ayudó a detallar aspectos internos y externos que presentaron en el contexto de los educandos y así tenerlos en cuenta, con el fin de afianzar el proceso académico de las matemáticas de manera significativa, al igual se manifestaron barreras en la muestra que se relacionan con el ambiente familiar e institucional, que fueron superadas de forma secuencial desde la intervención educativa.

Es un instrumento pedagógico de carácter descriptivo – observacional que se aplica a todos los alumnos pertenecientes a la muestra “que permitan verificar las variables vinculadas en el proceso de enseñanza – aprendizaje por parte del docente y buscó analizar los climas motivacionales que se dan en las clases” (Julián et al., 2010, p. 121).

Asimismo, lo que se indagó con este instrumento de recolección de información fue reconocimiento de manera significativa de las variables positivas y negativas que intervienen en el proceso escolar, por lo tanto, los aspectos valorados con esta técnica fueron: el manejo de la plataforma, el desarrollo de las actividades en *Scratch*, aspectos motivacionales, la

comunicación asertiva, el trabajo en equipo (aprendizaje colaborativo), la retroalimentación, el liderazgo y la atención. Aspectos fundamentales para comprender la eficiencia de la estrategia pedagógica.

2.3 Procedimiento

La intervención escolar, se llevó a cabo a través de la herramienta *Scratch*, con la intención de afianzar el pensamiento lógico – matemático en los alumnos del grado segundo en el nivel de básica primaria de la Institución Educativa José Antonio Galán del municipio de Puerto Boyacá y así fortalecer el proceso de aprendizaje, que repercuta en el rendimiento académico. Por lo tanto, a partir del análisis de la perspectiva teórica y el estado del arte, se pudo planificar actividades secuenciales donde se evidenció creatividad e innovación en el desarrollo planificado de cada temática propuesta, que atendiera el propósito de fortalecer el pensamiento lógico matemático específicamente en los pensamientos numérico variacional y geométrico métrico.

Inicialmente, se aplicó el pretest con la intención de conocer las competencias de los estudiantes, respecto de los componentes numérico-variacional y geométrico-métrico, determinando el nivel de ingreso de los integrantes de la muestra y alcanzar un comparativo posterior a la intervención educativa. En este sentido, se diseñaron dos secuencias didácticas (Tabla 2 y 3), que integraron una propuesta pedagógica estructurada por el Ministerio de Educación Nacional en Colombia, denominadas “Las galletas para la abuela y En busca del enanito” con el propósito de integrar las TIC en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, desde la generación de actividades en la herramienta *Scratch*, alojadas en la plataforma *Classroom*.

Tabla 2

Secuencia didáctica N°1

SECUENCIA DIDÁCTICA “Las galletas para la abuela” Basada en la teoría de procesamiento de información de Robert Gagné (1987)	
INSTITUCIÓN: José Antonio Galán	GRADO Y GRUPO: 2°A
DOCENTE: Mónica Martínez Ortegón	UNIDAD: I
ÁREA: Matemáticas	PERIODO DE APLICACIÓN: Abril 4 al 22 de 2022
OBJETIVO GENERAL: Promover el uso de la herramienta tecnológica <i>Scratch</i> en el aprendizaje de los números de dos cifras y solución de situaciones problemas.	
APRENDIZAJES ESPERADOS Escribir un número de dos cifras representado gráficamente en unidades y decenas. Identificar el valor posicional de un número Determinar si un número natural es par o impar.	EJE/ÁMBITO/CONTENIDOS: Unidades y decenas Representación gráfica y simbólica de números de dos cifras. Valor posicional Números pares e impares. Secuencias numéricas

Tabla 3

Secuencia didáctica N° 2

SECUENCIA DIDÁCTICA “En busca del enanito” Basada en la teoría de procesamiento de información de Robert Gagné (1987)	
INSTITUCIÓN: José Antonio Galán	GRADO Y GRUPO: 2°A
DOCENTE: Mónica Martínez Ortegón	UNIDAD: II
ÁREA: Matemáticas	PERIODO DE APLICACIÓN: Del 25 de abril al 14 de mayo.
OBJETIVO GENERAL: Promover el uso de la herramienta tecnológica <i>Scratch</i> en el aprendizaje de los números de hasta tres cifras, figuras geométricas planas y solución de situaciones problemas.	

APRENDIZAJES ESPERADOS

Identificar y clasificar figuras planas: cuadrado, rectángulo, triángulo, rombo, círculo, etc.

Observar y reproducir patrones utilizando figuras geométricas.

Resolver diferentes situaciones problema que involucren sumas y restas.

Solucionar diversos problemas con adición y sustracción de números mayores e iguales que 0 y menores e iguales que 99

Reconocer y proponer patrones simples.

Escribir un número de hasta tres cifras representado gráficamente en unidades y decenas.

Identificar el valor posicional de un número

Determinar si un número natural es par o impar.

EJE/ÁMBITO/CONTENIDOS:

Unidades, decenas y centenas.

Representación gráfica y simbólica de números de hasta tres cifras.

Valor posicional

Números pares e impares.

Secuencias numéricas y geométricas.

Las temáticas relacionadas anteriormente, se trabajaron con las *tablets* de la Institución Educativa José Antonio Galán, en las cuales se descargó el programa *Scratch*, junto al software *Classroom*. Dentro de la organización, se ubicaron a dos o tres estudiantes por equipo garantizando los factores de socialización e interacción dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje, posteriormente se les explicó los temas mencionados en la Tabla 2 y 3.

Con la dinámica de equipos, acorde a la teoría del aprendizaje colaborativo se pudo lograr mayor concentración entre los estudiantes para desarrollar la secuencia temática y al mismo tiempo desarrollar todas las actividades que se dejaron planteadas tanto en casa como en el colegio alcanzando un refuerzo óptimo y dinámico en la construcción del significado en los contenidos que se relacionan con el pensamiento lógico-matemático.

La explicación didáctica e interactiva que se enfoca en el aprendizaje significativo ayudó de manera competitiva a mejorar la capacidad de comprensión, la abstracción de la lógica-matemática de manera sencilla, pero eficiente al entender cada tema, como resultado de los factores motivacionales que se producen desde las estrategias implementadas como el trabajo colaborativo, los procesos de valoración y retroalimentación que garantizan el análisis de los niveles de comprensión.


Por último, se aplicó el postest con el cual se determinó la mejoría del pensamiento lógico-matemático, verificando la efectividad de la intervención educativa desde la integración de estrategias pedagógicas mediadas por TIC.

3. Resultados

Para realizar el diagnóstico inicial, se analizaron los datos arrojados por el pretest en los dos componentes de base relacionado con el pensamiento lógico – matemático como son el numérico-variacional y geométrico-métrico, identificando las principales falencias que se presentan en los estudiantes de grado segundo de Básica primaria de la Institución Educativa José Antonio Galán del municipio de Puerto Boyacá.

Tabla 4

Niveles de desempeño

 Institución Educativa José Antonio Galán			
Programa	Pretest “Diagnóstico de Matemáticas”		
Curso	2 “A”		
Escala a nivel nacional			
Superior	Alto	Básico	Bajo
10 aciertos	8 – 9 aciertos	6 – 7 aciertos	1 – 5 aciertos
El estudiante, de manera coherente, explica y da cuenta de lo que es, lo que hace y lo que sabe. Razona, comprende, interpreta y propone soluciones acertadas.	El estudiante, de manera eficiente, hace uso comprensivo del conocimiento: relaciona, representa, transforma, resuelve, diferencia y se apropia de los conceptos.	El estudiante, de manera apropiada, reconoce, distingue conceptos, analiza y clasifica.	Se evidencia en el estudiante dificultades para la ejecución y comprensión de las temáticas. Además, se contemplan aspectos de baja asistencia y desinterés hacia las actividades programadas en la institución.

Todas las preguntas seleccionadas en el pensamiento numérico-variacional y geométrico-métrico fueron tomadas del ICFES en sus documentos relacionados con las Pruebas Saber de matemáticas grado 3° del año 2013 y 2014, de los diferentes bloques donde se obtuvieron los siguientes resultados.

En la Tabla 5, se puede apreciar los resultados del Pretest, donde se discrimina el número de aciertos y de no aciertos por parte de los 24 estudiantes que conforman la muestra.

Tabla 5

Resultados del pretest

Pregunta	Aciertos	Porcentaje	No aciertos	Porcentaje
1	10	41.7%	14	58.3%
2	19	79.2%	05	20.8%
3	12	50%	12	50%
4	08	33.3%	16	66.6%
5	18	75%	06	25%
6	21	87.5%	03	12.5%
7	12	50%	12	50%
8	10	41.7%	14	58.3%
9	04	16.7%	20	83.3%
10	02	8.3%	22	91.7%

Conforme a la Tabla 5, en el pensamiento numérico-variacional se alcanzaron mejores resultados, de las dos áreas evaluadas en los estudiantes, especialmente por la aplicación de las operaciones básicas, junto al proceso interpretativo - argumentativo en darle solución a los respectivos ejercicios formulados en los primeros cinco puntos de la evaluación diagnóstica (pretest). Asimismo, en el componente geométrico-métrico, se pudo evidenciar que muchos educandos no han desarrollado en pensamiento lógico de la abstracción; es decir, la imaginación en mover figuras geométricas acorde a los diferentes enunciados.

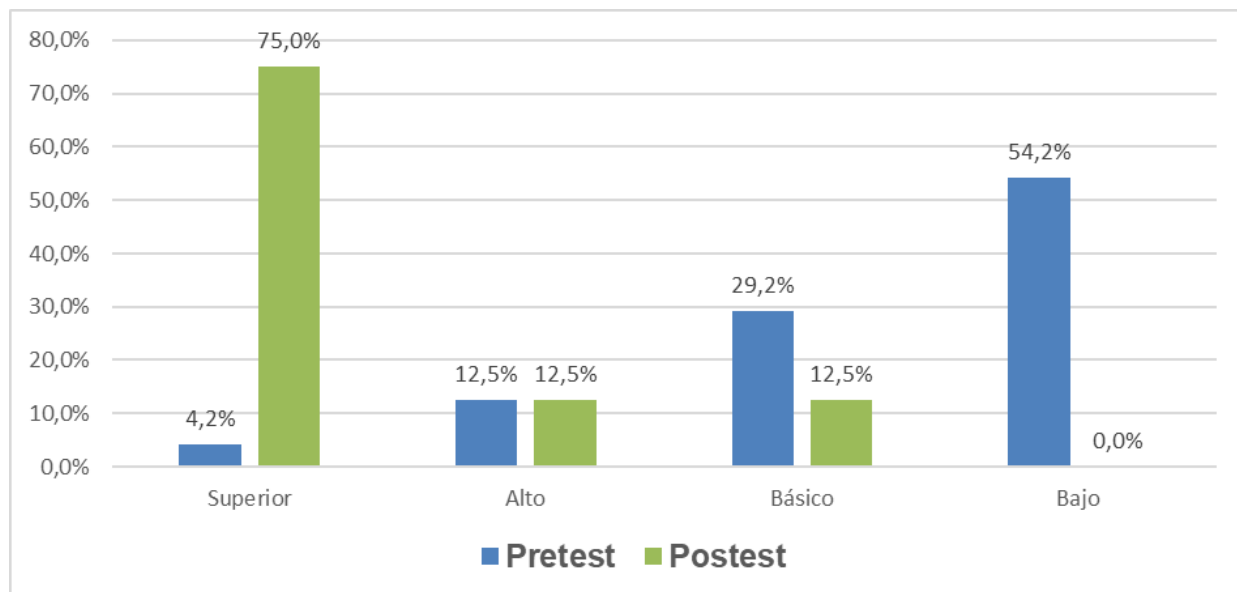
Una vez culminada la intervención educativa, se hizo una comparación del pretest y postest que se llevaron a cabo al inicio y final de la propuesta diseñada con la herramienta del *Scratch*, se evidenció claramente el éxito con los temas que fueron socializados bajo los entornos de aprendizajes virtuales donde mostraron que la mayoría de los estudiantes que se tomaron de muestra aprendieron de manera apropiada los temas abordados bajo esta modalidad, demostrando que las nuevas tecnologías refuerzan los contenidos vistos de manera creativa y lúdica acorde a las guías que trabajaron.

En este sentido, la Figura 1 muestra un avance bastante significativo entre el diagnóstico inicial del pretest y el postest después de haber desarrollado con total éxito la

propuesta relacionada con *Scratch* en los estudiantes del grado segundo; observando un crecimiento significativo en el nivel superior y una disminución sustancial en el nivel bajo, demostrando la eficacia de la intervención escolar en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Figura 1

Comparativa del pretest – postest por niveles de desempeño



Nota: Conforme a la comparativa (Figura 1), se evidencia el éxito desde la integración de los estudiantes bajo entornos de aprendizajes virtuales, demostrando que la innovación y la creatividad unidos a las herramientas tecnológicas como el *Scratch* tienen un impacto positivo en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, alcanzando el diseño de una propuesta novedosa de aprendizaje en el grado segundo de básica primaria, donde se evidenció que la interacción hizo mejorar la concentración para lograr que los temas expuestos se entendieran con mayor facilidad, acorde a la secuencia didáctica montada en esta plataforma.

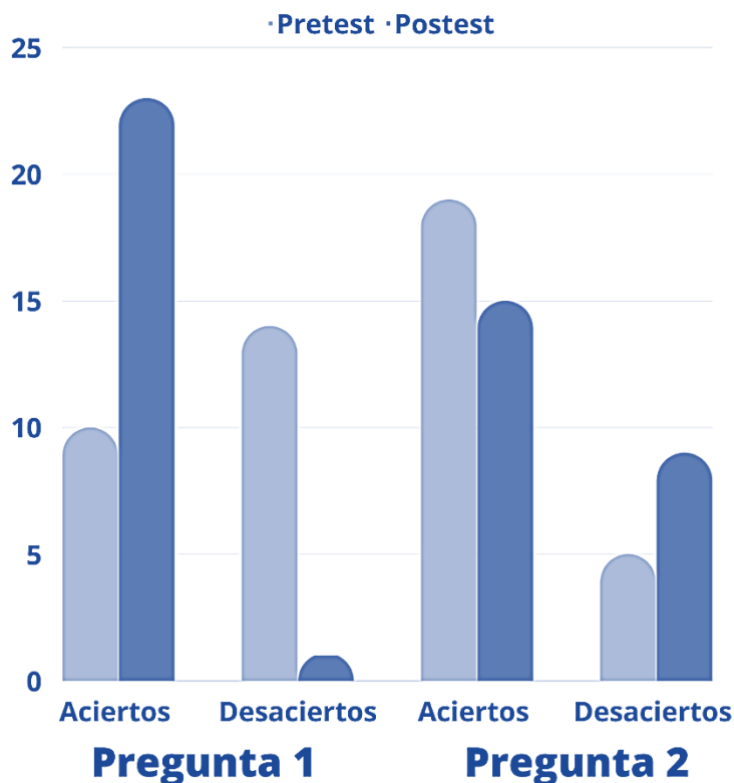
Al mismo tiempo, la comparación de los dos diagnósticos (pretest – postest) que las ayudas tecnológicas en el sistema educativo arrojan resultados bastante amplios y generosos en el mejoramiento significativo del proceso de enseñanza – aprendizaje, para que se vea reflejado en cada evaluación con excelentes notas y mayor compromiso académico en el mejoramiento del rendimiento individual.

3.1 Contraste por preguntas del Pretest – Postest

En la Figura 2, se puede observar un aumento significativo en el pensamiento lógico-matemático respecto de la primera pregunta, donde se demuestra que la mayoría de los estudiantes reprueban la prueba en el pretest, pero de forma generalizada se obtienen puntajes superiores en el postest, de forma contraria, se evidencia la segunda pregunta donde se encuentra un desmejoramiento leve, sin embargo, a nivel general se percibe un mejor dominio de las competencias evaluadas que corresponden al pensamiento numérico-variacional.

Figura 2

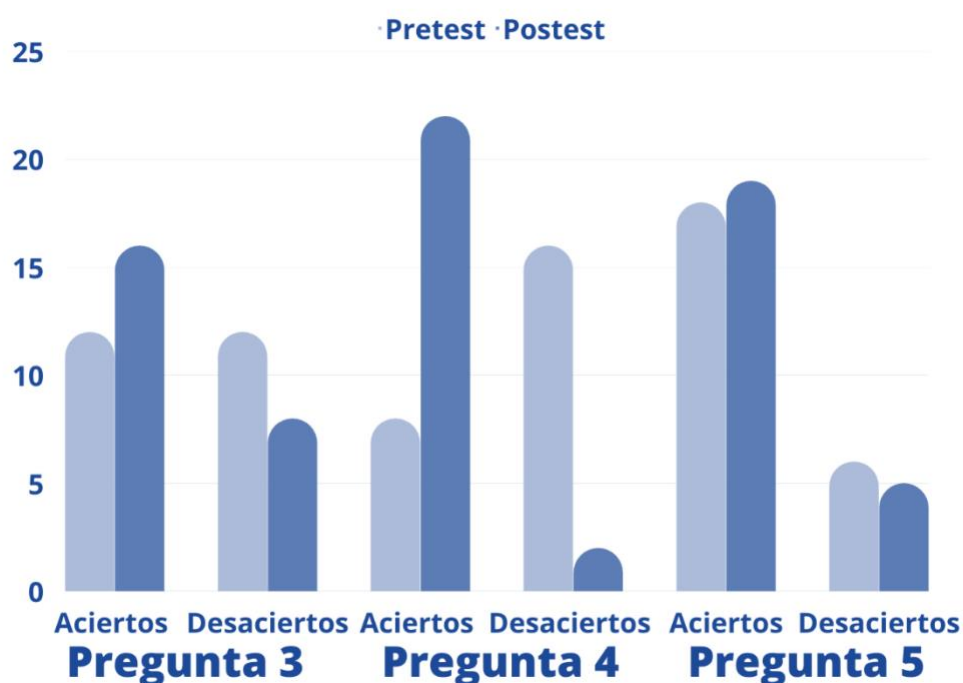
Pregunta 1 y 2: Componente Numérico – variacional



Ahora bien, en las preguntas 3, 4 y 5 que se relacionan en la Figura 3, se puede observar un aumento en el desempeño del componente, demostrando la efectividad de la intervención educativa desde las herramientas TIC, es importante mencionar, que los puntajes obtenidos en el postest muestran un aumento en las habilidades lógico matemáticas en la mayoría de los estudiantes, alcanzando un impacto en el grupo en general y la consistencia de los resultados en el pensamiento numérico-variacional.

Figura 3

Pregunta 3, 4 y 5: Componente Numérico – variacional

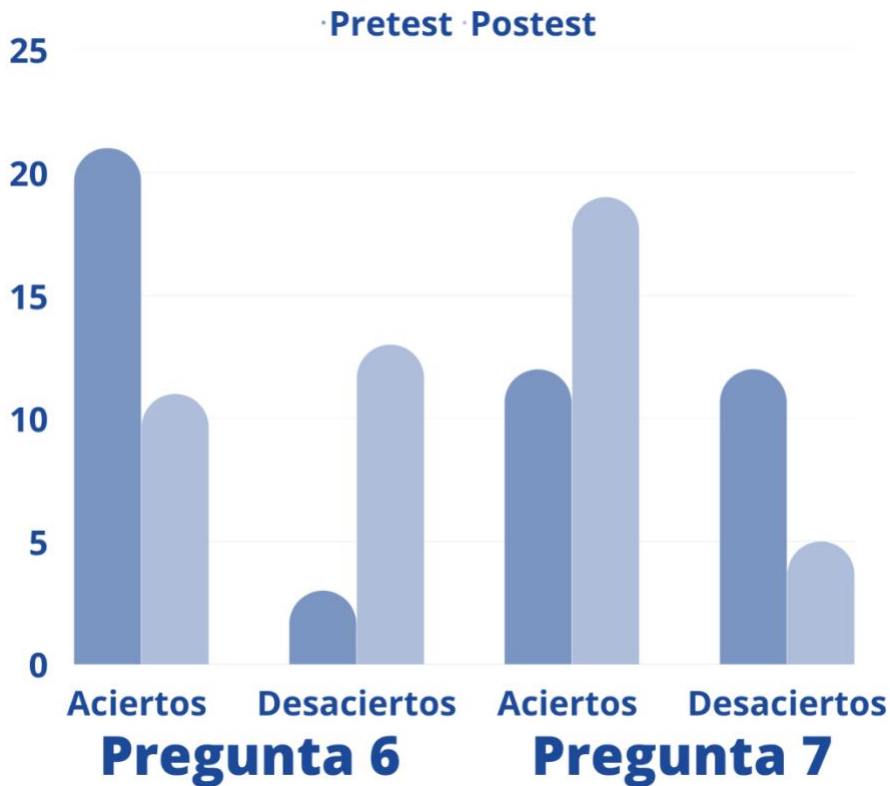


De otro lado, en la Figura 4 se puede observar el contraste entre las preguntas 6 y 7 del pretest y el postest, donde se percibe un mejor desempeño en el pretest respecto de la pregunta 6 y en el postest en la pregunta 7. Sin embargo, en las dos pruebas se percibe que la efectividad de propuesta permite la reducción significativa de los estudiantes que reprobaban las pruebas, donde estos resultados se vinculan a los estudiantes que no

alcanzaron adecuados niveles de atención y motivación, pero también refleja el compromiso, el trabajo autónomo y colaborativo que se fortaleció desde la intervención educativa.

Figura 4

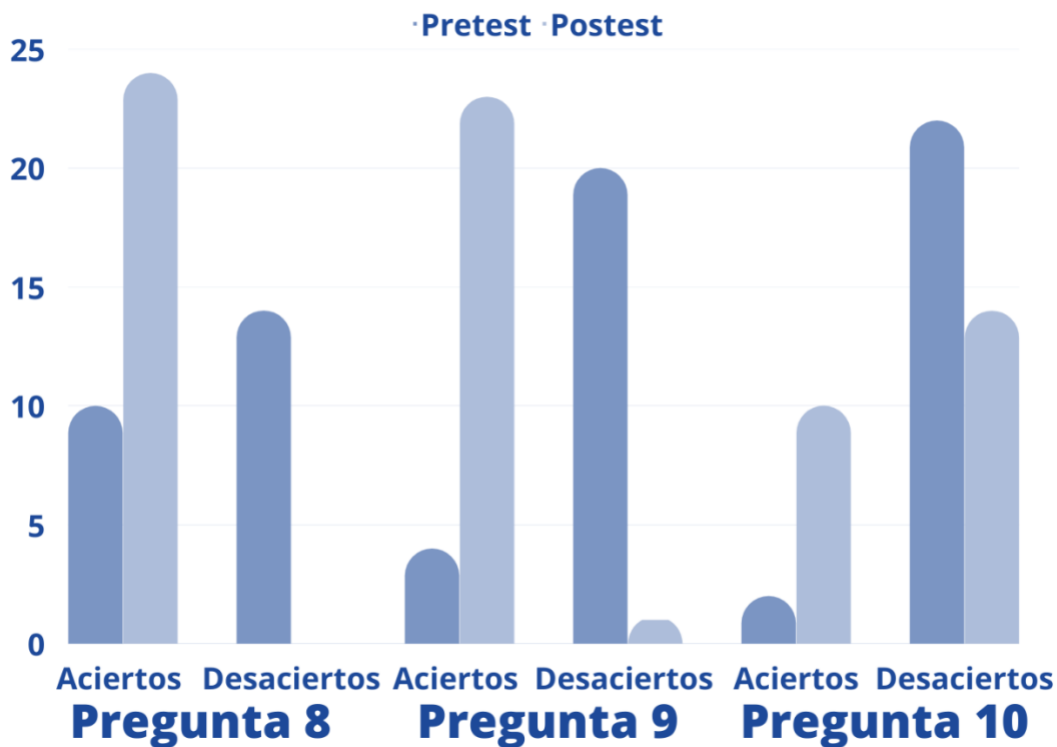
Pregunta 6 y 7: Componente Geométrico – métrico



Por último, encontramos en la Figura 5 la relación de las preguntas 8, 9 y 10, que se encuentra relacionada con el componente geométrico-métrico, demostrando un comportamiento positivo en el número de aciertos alcanzados en el postest, hallazgo que se vincula a los datos observados en las gráficas anteriores, fenómeno que demuestra el desarrollo del pensamiento lógico matemático tras la intervención educativa.

Figura 5

Pregunta 8, 9 y 10: Componente Geométrico – métrico



A modo de conclusión, una vez analizadas las gráficas que realizan el contraste entre el postest y pretest, es posible mencionar la pertinencia de la estrategia pedagógica que parte de la implementación de las secuencias didácticas a través de las plataformas virtuales, mejorando la atención, la colaboración y otros aspectos que propician el aprendizaje, por lo tanto, se aprecia cómo los estudiantes que reprueban en el pretest son intervenidos y mejoran sus resultados en el postest, demostrando la efectividad del estudio en el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático.

También se pudo observar desde el análisis del diario de campo y la observación sistemática, que la propuesta desarrollada, por medio de la herramienta tecnológica *Scratch* ayudó de manera significativa a mejorar la atención de todo el proceso de enseñanza –

aprendizaje para que diera excelentes resultados, gracias a la interactividad que se dio entre el equipo de trabajo con la secuencia didáctica que se desarrolló de manera ilustrativa, junto con audio y animaciones para lograr un efecto de rendimiento académico, gracias a las múltiples acciones pedagógicas que hicieron en cada clase, logrando disminuir la apatía, el aburrimiento que se daban con las clases tradicionales que el docente era la parte activa, sin que existiera motivación extra en su currículo.

4. Discusión y conclusiones

A partir de los datos obtenidos en el transcurso del estudio, es preciso mencionar que la estrategia de aprendizaje desde la integración de las herramientas digitales constituyó una experiencia innovadora, donde su incidencia se traduce principalmente en el mejoramiento del pensamiento lógico matemático de los estudiantes pertenecientes a la muestra, lo cual fue posible desde el afianzamiento de estrategias de aprendizaje como el aprendizaje colaborativo y autónomo, mediados por actividades que generaron motivación e impulsaron la creatividad; en este orden de ideas, la investigación adelantada por Becerra y Torres (2020), donde se diseñó la aplicación móvil *MatemApp Study*, demuestra la efectividad de las nuevas tecnologías en el fortalecimiento de las competencias del área de matemáticas, además, de la generación de nuevos ambientes de aprendizaje que propicien la adquisición del conocimiento.

Conforme a lo anterior, este estudio tuvo como propósito el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, utilizando la herramienta *Scratch* como estrategia didáctico-transversal en los estudiantes del grado segundo de educación básica primaria del colegio José Antonio Galán de Puerto Boyacá, luego de realizar el análisis del pretest y el postest, es evidente que los estudiantes mejoraron sus competencias que les permite dar respuestas acertadas a las pruebas estandarizadas realizadas por organismos nacionales como el ICFES. Además, desde el análisis de las sesiones y las metas proyectadas en la secuencia didáctica es viable afirmar que los estudiantes tienen un amplio dominio sobre el pensamiento estudiado, dichas habilidades se han fortalecido hasta alcanzar niveles de apropiación que les permite realizar acciones de aprendizaje colaborativo y autónomo. Los hallazgos expuestos anteriormente, se relacionan con el estudio realizado por Gallego y Restrepo (2020), donde se realizó la programación de un juego en *Scratch* denominado *Catmat*, lo que permitió el fortalecimiento de las habilidades propias del pensamiento lógico

matemático y el pensamiento computacional en un grado de primero en el nivel de básica primaria.

Profundizando en la aplicación de los instrumentos, se observa que el pretest determinó el nivel de apropiación del pensamiento lógico matemático de los estudiantes del grado segundo, evidenciando que el 54% de los participantes presentaron bajos desempeño en los componentes numérico-variacional y geométrico-métrico; datos que se vinculan a los encontrados en el estudio de Acosta (2020) donde los participantes de la muestra que se ubican en un grado quinto de básica primaria, presentan dificultades en “competencia resolución de problemas; los cuales fueron la falta de comprensión literal de los textos matemático; el bajo nivel de conocimiento acerca de las figuras planas, las unidades de longitud, y la forma para hallar el perímetro de estas” (p. 163). Datos obtenidos a partir del instrumento pretest.

Al respecto, conociendo estas falencias se diseñaron secuencias didácticas apoyadas con actividades interactivas programadas en la herramienta tecnológica *Scratch* y el uso e interacción con el software contribuyeron al fortalecimiento de los procesos académicos. Después de la implementación de las secuencias didácticas mediadas por *Scratch* para mejorar las competencias del área de matemáticas se aplicó un postest con los componentes numérico-variacional y geométrico-métrico encontrando avances significativos en el desempeño de la muestra objeto de estudio donde se evidenció que el 75% obtuvieron resultados de nivel superior.

Se fortaleció la apropiación del pensamiento lógico matemático gracias a la implementación de las secuencias didácticas apoyadas en la herramienta *Scratch*. Estrategias que motivaron el proceso de aprendizaje de los estudiantes de una manera dinámica que fortalece el pensamiento, no sólo lógico sino computacional. Además, cumple con los objetivos delimitados en la propuesta. Esto se evidenció al evaluar el grado de impacto de la articulación de las acciones pedagógicas en el área de matemáticas. Estos hallazgos se vinculan a los obtenidos en el estudio de Agudelo (2020) donde se utilizó *Scratch* como una estrategia pedagógica, mejorando las competencias del pensamiento computacional en los estudiantes de grado séptimo en una institución pública, corroborando la importancia de integrar las TIC en el ámbito escolar.

Al respecto, los instrumentos de recolección de la información como el pretest, postest, diario y la observación sistemática nos permitieron evidenciar que la incidencia de la herramienta didáctica - transversal *Scratch* fortaleció de manera significativa el pensamiento lógico matemático en los estudiantes, donde el análisis de los datos bajo la utilización de software especializados, demostraron la efectividad de la intervención y los amplios beneficios en la población objeto de estudio.

A modo de conclusión, se puede mencionar que la intervención educativa logró generar aspectos de motivación en los estudiantes, permitiendo realizar las actividades con agrado, disciplina y creatividad, alcanzando amplios niveles de comprensión que les brinda las herramientas para la resolución de problemas. Además, se pudo demostrar la efectividad de la intervención escolar tras hacer la revisión de los instrumentos como el diario de campo y el postest que arrojan un resultado de un nivel alto en los desempeños de los estudiantes en el pensamiento lógico matemático, a diferencia del pretest que arrojó resultados de bajo desempeño en varios de los estudiantes. Es así como se evidencia el buen funcionamiento de la herramienta para dar cumplimiento al fortalecimiento de pensamiento lógico matemático.

5. Referencias

- Acosta, D. (2020). *Secuencia didáctica para mejorar la competencia matemática “resolución de problemas” en niños del grado quinto*. [Tesis de maestría, Universidad de Santander]. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6148>
- Agudelo, M. (2020). *Desarrollo con Scratch del pensamiento computacional a través de algoritmos en informática en estudiantes de séptimo en Cartago-Valle*. [Tesis de maestría, Universidad de Santander]. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6039>
- Arias, C. y García, L. (2016). *Los juegos didácticos y su influencia en el pensamiento lógico matemático en niños de preescolar de la institución educativa el jardín de Ibagué – 2015*. [Tesis de Maestría, Universidad Privada Norbert Wiener]. <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/625/MAESTRO%20-%20ARIAS%20TOVAR%20CLAUDIA%20MILENA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*, 6ª. ed. Editorial Episteme.
- Becerra, F. y Torres, D. (2020). *Uso de aplicaciones móviles para el fortalecimiento de competencias matemáticas de estudiantes de grado noveno*. [Tesis de maestría, Universidad de Santander]. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6342>
- Cerda, G., Pérez, C., Casas, J., y Ortega, R. (2017). Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas: La necesidad de un análisis multidisciplinar. *Psychology, Society, & Education*, 9, 1 - 10.
- Creswell, J. (2008, febrero). Mixed Methods Research: State of the Art. [Power Point Presentation]. University of Michigan. sitemaker.umich.edu/creswell.workshop/files/creswell_lecture_slides.ppt
- Gallego, J. y Restrepo, M. (2020). *Scratch como herramienta motivadora para el desarrollo del pensamiento computacional y las habilidades lógico matemáticas en estudiantes del grado primero*. [Tesis de maestría, Universidad de Santander]. https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/6951/1/Scratch_Como_Herramienta_Motivadora_Para_el_Desarrollo_del_Pensamiento_Computacional_y_las_Habilidades_L%C3%B3gico_Matem%C3%A1ticas_en_Estudiantes_del_Grado_Primer.pdf
- Gallego, J. y Restrepo, M. (2020). *Scratch como herramienta motivadora para el desarrollo del pensamiento computacional y las habilidades lógico matemáticas en estudiantes del grado primero*. [Tesis de Maestría, Universidad de Santander UDES]. https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/6951/1/Scratch_Como_Herramienta_Motivadora_Para_el_Desarrollo_del_Pensamiento_Computacional_y_las_Habilidades_L%C3%B3gico_Matem%C3%A1ticas_en_Estudiantes_del_Grado_Primer.pdf
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: *retos y perspectivas*. *En: Entramado*, 14(2), 198-214. <http://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Gutiérrez, A. (2018). *Estrategia metodológica para el desarrollo del razonamiento lógico Inductivo y numérico en estudiantes del Grado Segundo a través de la enseñanza de las operaciones básicas de suma y resta*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/68724>
- Martínez Ortégón, M., Narváez Velasco, P. A., & Losada Cárdenas, M. A. (2022). Scratch como herramienta transversal para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en básica primaria. *Transdigital*, 3(6), 1–28. <https://doi.org/10.56162/transdigital140>

- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza-Torres C. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana México.
- Jaramillo, L. y Puga, L. (2016). El pensamiento lógico-abstracto como sustento para potenciar los procesos cognitivos en la educación. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (21), 31-55.
- Losada, M. y Peña, C. (2021). Pandemia covid-19: Procesos de autoorganización desde la tecnología educativa. (Original). *Roca. Revista científico-educacional de la provincia Granma*, 17(1), 421-438. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/2236>
- Lugo, J., Vilchez, O. y Romero, L. (2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. *Logos Ciencia & Tecnología*, 11(3).
- Marmolejo, J. y Campos, V. (2012). Pensamiento lógico matemático con *Scratch* en nivel básico. *Revista vínculos*, 9(1). 87-95. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/vinculos/article/view/4208>
- Marradi et al. (2007). *Metodologías de las ciencias sociales*. Editorial Emece. <https://desarrollomedellin.files.wordpress.com/2017/03/marradi-a-archenti-n-piovani-j-2007.pdf>
- Medina, M. (2017). Estrategias para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 9(1). 125-132.
- Mogollón, B. (2018). *Estrategia didáctica para el potenciamiento de razonamiento lógico en estudiantes de grado noveno, a través de una modalidad de enseñanza blended-learning, en la Institución Educativa Tabora*. [Tesis de maestría, Universidad Libre]. <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/11615?show=full>
- Nieves, M. y Torres, Z. (2013). *Incidencia del desarrollo del pensamiento lógico matemático en la capacidad de resolver problemas matemáticos; en los niños y niñas del sexto año de Educación Básica en la escuela mixta "Federico Malo" de la ciudad de Cuenca durante el año lectivo 2012-*
- Martínez Ortegón, M., Narváez Velasco, P. A., & Losada Cárdenas, M. A. (2022). *Scratch* como herramienta transversal para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en básica primaria. *Transdigital*, 3(6), 1–28. <https://doi.org/10.56162/transdigital140>

2013. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana - Sede Cuenca].
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5576/1/UPS-CT002787.pdf>

Orellana, J. y Erazo, J. (2021). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. *Episteme Koinonia*, 4(8), 109-128.

Reyes, P. (2017). El desarrollo de habilidades lógico matemáticas en la educación. *Polo del conocimiento*, 6(2), 198-209.
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/259>

Martínez Ortegón, M., Narváez Velasco, P. A., & Losada Cárdenas, M. A. (2022). Scratch como herramienta transversal para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en básica primaria. *Transdigital*, 3(6), 1–28.
<https://doi.org/10.56162/transdigital140>