



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMÁTICA,
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**“METODOLOGÍA STEAM COMO HERRAMIENTA PARA
MEJORAR EL PENSAMIENTO LÓGICO Y MATEMÁTICO EN
ESTUDIANTES DE SÉPTIMO AÑO EGB DE LA UECIB SUSCAL”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

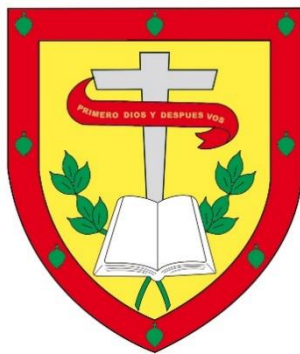
AUTOR: ERIK ISRAEL ANGAMARCA ANDRADE

DIRECTOR: ING. CRISTINA FLORES URGILES

CAÑAR - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMÁTICA,
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**“METODOLOGÍA STEAM COMO HERRAMIENTA PARA
MEJORAR EL PENSAMIENTO LÓGICO Y MATEMÁTICO EN
ESTUDIANTES DE SÉPTIMO AÑO EGB DE LA UECIB
SUSCAL”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

AUTOR: ERIK ISRAEL ANGAMARCA ANDRADE

DIRECTOR: ING. CRISTINA FLORES URGILES.

CAÑAR - ECUADOR

2023



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Erik Israel Angamarca Andrade portador(a) de la cédula de ciudadanía N° 0302169941 Declaro ser el autor de la obra **"METODOLOGÍA STEAM COMO HERRAMIENTA PARA MEJORAR EL PENSAMIENTO LÓGICO Y MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO AÑO EGB DE LA UECIB SUSCAL"**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cañar, 08 de octubre de 2023

F:

Erik Israel Angamarca Andrade

C.I. 0302169941

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el Est. Erik Israel Angamarca Andrade, bajo mi supervisión.



Ing. Cristina Flores Urgiles
DIRECTOR DEL TRABAJO INVESTIGATIVO
UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUENCA.

RESUMEN

El propósito de esta investigación es determinar la factibilidad de mejora en el razonamiento lógico – matemático en los niños de séptimo año EGB de la UECIB “Suscal” mediante la implementación de la metodología STEAM en el aula. Se adoptó un enfoque de investigación mixto con énfasis descriptivo. Para la evaluación se utilizó la metodología STEAM, que integra diversas disciplinas y potencia el pensamiento crítico y la creatividad. También se empleó el Test de Inteligencia de Wechsler (WISC), centrándose en el subtest "Diseño de Matrices" que mide el razonamiento no verbal, esencial en el desarrollo académico y social de los niños. En la base teórica se centró específicamente en temas relacionados al pensamiento computacional, razonamiento lógico matemático y metodologías, etc. Para determinar la eficacia en la implementación de dicho método, se llevó a cabo un curso implementado herramientas tecnológicas como Scratch siendo el elemento esencial del método STEAM, el cual permitió fortalecer el pensamiento lógico-matemático a través de actividades prácticas. El hallazgo más notorio fue el incremento moderado en las habilidades de razonamiento lógico y habilidad perceptual, obteniendo un promedio mayor a la evaluación inicial.

Palabras Clave : STEAM, SCRATCH, Wechsler (WISC), UECIB

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the feasibility of improving logical-mathematical reasoning in children from seventh grade EGB of UECIB "Suscal" through the implementation of the STEAM methodology in the classroom. A mixed research approach with a descriptive emphasis was adopted. For the evaluation, the STEAM methodology was used, which integrates various disciplines and enhances critical thinking and creativity. The Wechsler Intelligence Test (WISC) was also used, focusing on the "Matrix Design" subtest that measures non-verbal reasoning, essential for children's academic and social development. The theoretical foundation specifically addressed topics related to computational thinking, logical -mathematical reasoning, and methodologies, etc. To determine the effectiveness of implementing this method, a course was conducted using technological tools like Scratch as the essential element of the STEAM method, which helped strengthen logical - mathematical thinking through practical activities. The most notable finding was a moderate increase in logical reasoning and perceptual skills, achieving a higher average than the initial evaluation.

Keywords: STEAM, SCRATCH, Wechsler (WISC), UECIB

Contenido

RESUMEN	3
ABSTRAC	4
INTRODUCCIÓN	6
Metodología STEAM	8
METODOLOGÍA	10
RESULTADOS	12
DISCUSIÓN	17
CONCLUSIONES	18
REFERENCIAS	19
ANEXOS	21

INTRODUCCIÓN

En un mundo cada vez más dependiente de la tecnología y la innovación, los métodos educativos necesitan evolucionar para preparar adecuadamente a los estudiantes para el futuro, la importancia del mismo ha llevado a los educadores y a los investigadores a buscar metodologías innovadoras que puedan aumentar la eficacia de los procesos de aprendizaje. La metodología STEAM, que integra Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, se ha destacado como una propuesta pedagógica integral que impulsa el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad, habilidades fundamentales para el mundo contemporáneo.

Las matemáticas y las habilidades de pensamiento lógico son fundamentales para el desarrollo académico y profesional de los estudiantes, y a menudo son vistas como un desafío para muchos de ellos. La metodología STEAM presenta una forma innovadora y efectiva de abordar estos desafíos, integrando estas áreas en un marco de aprendizaje más amplio que promueva la interdisciplinariedad y la aplicación práctica del conocimiento, despertando el interés de los estudiantes y fomentando su participación activa en el aprendizaje de esta disciplina crucial.

Este estudio se centrará en los estudiantes de séptimo año de Educación General Básica (EGB) en la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe (UECIB) "Suscal", buscando evidenciar cómo la metodología STEAM puede beneficiar su desarrollo académico y cognitivo. El séptimo año EGB es un momento crítico en la formación de los jóvenes, ya que es una etapa en la que se comienza a consolidar su pensamiento abstracto, y se encuentran en una fase de transición y preparación para niveles académicos más avanzados.

La investigación busca demostrar que, a través de la implementación de la metodología STEAM, se puede fomentar un aprendizaje más profundo y significativo de las matemáticas y mejorar la capacidad de los estudiantes para utilizar el razonamiento lógico.

Este trabajo no solo contribuirá a la teoría educativa, sino que proporcionará una guía práctica para la implementación de la metodología STEAM en contextos educativos similares.

Bases Teóricas

Para proporcionar un marco sólido y estructurado para la presente investigación, se destacan los siguientes conceptos clave que son fundamentales en este contexto:

Las TIC en la educación

El empleo de las TIC en el ámbito educativo ha tenido un impacto significativo en la disminución de la disparidad digital que prevalecía en diversos estratos socioeconómicos. Además, ha proporcionado mejoras sustanciales en las formas de interacción entre maestros, estudiantes y padres, así como entre estos grupos entre sí. (Tomala & Paguay, 2019)

En las instituciones educativas, la utilización de las TIC se ha convertido más en un curso donde se instruye al estudiante en cómo utilizar una computadora, en lugar de incorporarse efectivamente al proceso educativo. Esto se debe a varios factores, uno de ellos es la discrepancia entre las técnicas de enseñanza tradicionales y la manera en que los jóvenes utilizan la tecnología. (José, 2020)

Pensamiento computacional (PC)

Es el “proceso de pensamiento involucrado en la formulación de un problema y la expresión de su(s) solución(es) de tal manera que una computadora humana o máquina puede llevar a cabo efectivamente” (Coronel & Lima, 2020, pág. 118).

La Competencia en Programación es una destreza en evolución que se procura mejorar mediante materias vinculadas a la computación. Aunque se han llevado a cabo experiencias innovadoras, aún persisten desafíos para definir de manera precisa las competencias computacionales y comprender completamente cómo afecta a la educación en otras áreas y contribuye a mejorar el desempeño estudiantil (Coronel & Lima, 2020).

En sí, es una habilidad transversal que va más allá de la programación y puede aplicarse en diferentes contextos para resolver problemas eficientemente.

Pensamiento Algorítmico (PA)

Para entender claramente lo que es un pensamiento algorítmico, lo primero es saber que es un algoritmo, Jugaro (2014) define al algoritmo como “*una lista bien definida, ordenada y finita de operaciones, que permite encontrar la solución a un problema determinado*” (pág. 2).

Establecido el concepto de algoritmo, podemos proceder a definir el Pensamiento Computacional (PC).

Juganaru (2014) define al PA como “una herramienta que permite describir claramente un conjunto finito de instrucciones, ordenadas secuencialmente y libres de ambigüedad, que debe llevar a cabo un computador para lograr un resultado previsible” (pág. 36)

Metodología STEAM

Las siglas STEM y STEAM se han consolidado en el panorama educativo. Surgieron en la década de los 90 como una respuesta a la necesidad social de fomentar las carreras en ciencias (S), tecnología (T), ingeniería (E) y matemáticas (M), considerando cada disciplina de manera separada, en lugar de verlas desde un enfoque de educación que las integre. (Prat & Sellas, 2021)

La presencia de la A en el acrónimo STEAM propone una apuesta hacia la creatividad que, aunque es una capacidad intrínseca de las disciplinas STEM, se ve reforzada con la incorporación de la A ya sea desde su significado más estricto (música, pintura, danza, etc.) o más amplio (bellas artes, expresión corporal, humanidades) (Domènech-Casal, 2018).



Figura 1: Asignaturas de STEAM

Para profundizar en el entendimiento de este enfoque, se detallan a continuación todas las asignaturas y la manera en que son abordadas:

- *Science (Ciencia)*: Involucra el entendimiento de todo lo que existe de manera natural, así como el saber adquirido a través de la práctica y experimentación con estos elementos naturales.
- *Technology (Tecnología)*: Se refiere a todo lo que ha sido creado o modificado por la intervención humana para simplificar su calidad de vida y aumentar la eficiencia en la realización de actividades cotidianas.
- *Engineering (Ingeniería)*: Esta rama usa creatividad y lógica, apoyada en ciencias y matemáticas, y gracias a la tecnología une estos campos, con el objetivo principal de contribuir al desarrollo mundial y social.
- *Art (Arte)*: Son expresiones palpables de creatividad e imaginación, transmitidas mediante actitudes y costumbres sociales de generaciones pasadas, presentes o futuras.
- *Mathematic (Matemática)*: Son números y cálculos presentados como un lenguaje universal, que buscan crear conocimiento comprensible para todos a partir de una fuente de información. (José, 2020)

STEAM se distingue por combinar diversas disciplinas, potenciando sus ventajas y minimizando sus desventajas.

Interrelación entre STEAM y el pensamiento Lógico- Matemático

STEAM y el pensamiento lógico-matemático están estrechamente relacionados y se benefician mutuamente. STEAM proporciona un contexto práctico y desafiante para “la aplicación de habilidades de pensamiento lógico-matemático” (Caiza, 2020), mientras que el pensamiento lógico-matemático enriquece la comprensión y la resolución de problemas en el ámbito de STEAM. Esta interrelación es fundamental para fomentar el desarrollo integral de los estudiantes en áreas cruciales para su éxito en el mundo actual y futuro.

La programación en el currículum escolar

Para entender por qué es importante incluir la programación en el programa educativo, es esencial identificar “la importancia de la tecnología como lenguaje para

ampliar las capacidades de razonar, crear, expresarse y resolver problemas es motivo de acuerdo en las discusiones vigentes”, donde “estas competencias son identificadas como estratégicas para la incorporación de las personas —particularmente, los niños— a la sociedad 4.0” (Coronel & Lima, 2020, pág. 116)., por lo tanto, no basta con saber usar dispositivos; es esencial adoptar formas de pensar y crear con la tecnología.

METODOLOGÍA

Enfoque de investigación

El método de investigación empleado en este artículo es de naturaleza mixta. Se ha empleado un proceso de recolección de datos que abarca tanta información cualitativa y cuantitativa. Se han utilizado diferentes técnicas de recolección de datos, como observación, pruebas y herramientas relacionadas, para obtener una visión completa del rendimiento de los estudiantes en términos de su pensamiento lógico y matemático.

Tipo de Investigación

Se emplea el tipo de investigación descriptiva, puesto que se analiza el rendimiento de los estudiantes. Este enfoque permite describir y analizar el nivel de desarrollo de habilidades en razonamiento lógico y numérico en los alumnos de 7mo Año de EGB de la UECIB “Suscal”.

Además, se emplea la metodología STEAM como enfoque principal en la investigación. Esta metodología integra diferentes disciplinas y promueve el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad en los estudiantes.

Además, se tomará como guía el Test de Inteligencia de Wechsler (WISC) ya que es a una de las herramientas de evaluación psicométrica más utilizadas para medir la inteligencia en niños. Dentro de esta escala, hay varios subtests diseñados para medir diferentes aspectos del funcionamiento intelectual. Para nuestros propósitos, nos centramos específicamente en el subtest conocido como “Diseño de Matrices”, que destaca por su capacidad para evaluar el razonamiento no verbal, una habilidad crucial en la formación y desarrollo académico y social de los niños.

A continuación, se presenta una tabla de Evaluación de Matrices del WISC, la cual será utilizada para calificar y categorizar las habilidades del niño. Los indicadores

presentados en la tabla son evaluados específicamente por el subtest "Matrices" para medir áreas del razonamiento no verbal.

Tabla 1:

Evaluación de matrices del WISC

Indicadores	Puntuación
Razonamiento Lógico	16-19: Superior
Resolución de problemas abstractos	13-15: Por encima del promedio
Habilidad perceptual	7-12: Promedio
Reconocimiento de patrones	4-6: Por debajo del promedio
Atención a detalles	1-3: Inferior

Nota: Es importante considerar que los rangos establecidos en esta tabla son relativos y pueden variar según el modelo.

Población y Muestra

La población analizada consistió en 16 alumnos con edades de: 8 y 11 años. Todos pertenecientes al 7mo Año de EGB de la UECIB "Suscal". Debido al reducido tamaño de la población estudiada, no se aplica un proceso de muestreo, sino que se procede con un análisis exhaustivo sobre la totalidad del conjunto de datos.

RESULTADOS

La muestra de estudiantes encuestados está dentro del grupo de edades de entre los 8 y 11 años. La estrategia implementada se basó en una prueba de conocimiento utilizando la escala de Inteligencia de Wechsler, centrada en el Diseño de Matrices.

Con la aplicación de este subtest, se busca desarrollar y medir las siguientes habilidades clave:

- **Razonamiento Lógico:** Evalúa la capacidad del niño para pensar de manera coherente y llegar a conclusiones basadas en la información dada.
- **Resolución de problemas abstractos:** Mide la habilidad del niño para identificar y solucionar problemas que no se basan en situaciones concretas o tangibles.
- **Habilidad perceptual:** Refiere a la capacidad para organizar e interpretar la información que recibe a través de los sentidos, especialmente la vista.
- **Reconocimiento de patrones:** Evalúa la capacidad para identificar y predecir secuencias o patrones en un conjunto de datos o imágenes.
- **Atención a detalles:** Mide la precisión y meticulosidad del niño al observar y analizar información.

Para evaluar estas competencias, se diseñó una evaluación, la cual fue aplicada a 16 estudiantes. Es importante destacar que esta evaluación contó con la supervisión y apoyo de una persona especializada en el tema.

Los resultados obtenidos en la evaluación se presentan de la siguiente manera:

Tabla 2:

Resultados obtenidos en la evaluación

INDICADORES	Puntuación Obtenida	Interpretación
Razonamiento lógico	8	Promedio
Resolución de problemas abstractos	6	Por debajo del promedio
Habilidad perceptual	9	Promedio
Reconocimiento de patrones	6	Promedio
Atención a detalles	7	Promedio

Nota: Los resultados expuestos en la tabla se considera como una herramienta para identificar áreas de fortaleza y oportunidad.

Después del proceso de evaluación y diagnóstico, se identificó que una de las principales barreras en su proceso de aprendizaje radica en deficiencias en su razonamiento lógico. Estas deficiencias se manifestaron en:

Razonamiento Lógico: Con una puntuación de 8 en el subtest de Matrices del WISC, el estudiante muestra un desempeño promedio en razonamiento lógico

Resolución de problemas abstractos: La distracción y falta de motivación resultaron en que el grupo de 16 estudiantes obtuviera una puntuación promedio de 6 en el subtest de Matrices del WISC, indicando un rendimiento por debajo del promedio.

Habilidad perceptual: La puntuación obtenida coloca a los estudiantes en un rango promedio, es decir que los estudiantes tienen la capacidad de identificar y diferenciar la información visual de manera adecuada. sin embargo, hay espacios para mejorar.

Atención a detalles: la puntuación obtenida indica que los estudiantes muestran una capacidad estándar en prestar atención a detalles específicos, lo que les permite entender y diferenciar información en situaciones dadas. Aunque su rendimiento es adecuado, todavía hay margen para fortalecer esta habilidad y lograr un desempeño superior.

La falta de un sólido razonamiento lógico en estos estudiantes no sólo limita su capacidad para comprender conceptos matemáticos y científicos, sino que también afecta su habilidad para analizar y resolver situaciones cotidianas. Por tanto, es necesario emplear estrategias didácticas y metodologías adaptadas que se centren específicamente en fortalecer y cultivar esta capacidad lógica, permitiendo que cada estudiante potencie su aprendizaje.

Uso Scratch para desarrollar el pensamiento computacional

La enseñanza de la programación a los niños es fundamental ya que aumenta la creatividad y la capacidad de razonar de mejor manera, para poder resolver problemas. Razón por la cual este estudio se propone fortalecer el pensamiento lógico-matemático a través de actividades prácticas, incorporando la herramienta Scratch como elemento esencial del método STEAM. En base a una investigación realizada por Gallego & Restepo (2020), en su investigación sobre “Scratch como herramienta motivadora para el desarrollo del pensamiento computacional y habilidades lógico matemáticos”, esto

facilita el desarrollo de habilidades en los estudiantes, mejorando aspectos como la concentración y la percepción rápida en la identificación de figuras, números y objetos, entre otros.


En base a lo expuesto anteriormente y con el fin de fortalecer el pensamiento lógico-matemático, el presente estudio propone un curso basado en la herramienta Scratch integrando el método STEAM . En este curso, presenta actividades para que los niños conozcan la herramienta y cómo funciona. A través de estas actividades, los estudiantes de 7mo año de EGB de la UECIB "Suscal" practicarán y fortalecerán su pensamiento lógico y habilidades computacionales.

El curso se llevó a cabo durante el año lectivo, con el propósito de abordar y mejorar las deficiencias que presentan los estudiantes en la resolución de problemas. Se asignaron tareas específicas, aprovechando el uso de herramientas tecnológicas, las cuales incrementan el interés de los estudiantes, permitiéndoles abordar las actividades de manera creativa y divertida.

A continuación, se presenta un desglose de la planificación curricular adoptada como referencia para la implementación del curso de Scratch. Esta estructura educativa actúa como una guía, garantizando que se aborden los temas fundamentales y se alcancen los objetivos de aprendizaje establecidos para el curso.

Tabla 3:

Planificación curricular (Utilizando Scratch)

 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA		
Título de la Unidad	Curso	Duración
Utilizando Scratch	7mo de EGB	Año lectivo
Presentación: La presente unidad didáctica está enfocada en el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional mediante la metodología Steam, utilizando el programa Scratch para estimular la capacidad de aprendizaje de manera lógica creativa, con estudiantes del 7mo grado.		
Objetivo: Promover el razonamiento sistemático medianterepresentaciones visuales que integren múltiples elementos interconectados.		
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CURSO DE PROGRAMACIÓN EN SCRATCH		
<i>Iniciemos nuestro viaje por Scratch</i>		

OBJETIVO	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
Explicar el funcionamiento de la herramienta tecnológica de Scratch con los estudiantes de 7mo Año	¿Qué es Scratch? Funcionamiento de Scratch	En este apartado se dará a conocer de forma conceptual acerca de la herramienta scratch
	Crear cuenta en Scratch	Los estudiantes aprenden a crear una cuenta para ejecutar scratch.
	Conocer la interfaz de Scratch y sus personajes	A través de esta actividad, los niños Los pequeños podrán transformarse en autores utilizando los protagonistas del recurso, animándolos a través de su ingenio.
	Movimientos, sonidos, escenarios, bloques.	Los pequeños tendrán la capacidad de diseñar, modificar y llevar a cabo iniciativas utilizando personajes y bloques.
	Bucles	Tendrán la habilidad de descomponer los desafíos a enfrentar mediante un conjunto de criterios.
	Variables	La actividad actual promueve el crecimiento en el uso de variables en el contexto matemático a través de íconos o caracteres alfabéticos.
	Matemáticas (Sumar, restar, multiplicar y dividir)	A partir de las tareas previas, los niños tendrán la habilidad de llevar a cabo las distintas operaciones numéricas.
Condicionales (Si, entonces, sino)	Esta tarea representa una secuencia de acciones estructuradas que potenciará la habilidad de los pequeños al analizar un escenario.	
Crear un problema usando el lenguaje de programación en	Personalizar Avatar	El estudiante elegirá y personalizará su propio avatar
	Elegir fondo	Con esta actividad escogerá un fondo que se ajuste a la temática o ambiente donde desarrolle su problema.

Scratch, teniendo presente el método de STEAM.	Programar el avatar	Una vez tenga el avatar y fondo listo, el estudiante dará vida su personaje mediante la programación en Scratch.
	Presentar problema (Balanzas) a través de la programación en scratch	El reto principal será que el estudiante a través de la programación en Scartch, haga que su avatar presente un problema. Por ejemplo: pedir a los usuarios que coloquen distintos objetos en la balanza para lograr un equilibrio y mediante la programación hacer que su avara proporcione pistas, celebre cuando se logre el equilibrio, etc.

Para evaluar la efectividad del curso, se implementó dos instrumentos evaluativos. El primero se basó en una intervención práctica utilizando la plataforma Scratch, donde se notó un alto nivel de entusiasmo y concentración de los estudiantes durante la actividad. El segundo instrumento fue el test realizado inicialmente, con el objetivo analizar la mejora en las competencias adquiridas.

El análisis del test arrojó los siguientes resultados.

INDICADORES	Puntuación Obtenida	Interpretación
Razonamiento lógico	10	Promedio
Resolución de problemas abstractos	8	Promedio
Habilidad perceptual	11	Promedio
Reconocimiento de patrones	8	Promedio
Atención a detalles	9	Promedio

Después de incorporar la metodología STEAM y la herramienta Scratch en el currículo, se observó un avance moderado en las habilidades cognitivas de los estudiantes según el subtest de Matrices del WISC. Los estudiantes mejoraron en razonamiento lógico y habilidad perceptual con una puntuación más alta que las demás, aunque siguen manteniendo un rendimiento promedio, se concluye que es gracias a las tareas interactivas y visuales propuestas. En lo que respecta a la resolución de problemas abstractos,

reconocimiento de patrones y atención a detalles, aún existe un potencial para refinar estas habilidades.

A continuación, se presenta una comparación de las dos evaluaciones realizadas:

Tabla 4:

Matriz comparativa de las evaluaciones realizadas

INDICADORES	Desempeño Inicial	Desempeño final
Razonamiento lógico	8 Promedio	10 Promedio
Resolución de problemas abstractos	6 Por debajo del Promedio	8 Promedio
Habilidad perceptual	9 Promedio	11 Promedio
Reconocimiento de patrones	6 Promedio	8 Promedio
Atención a detalles	7 Promedio	9 Promedio

Nota: En la tabla se observa un progreso en casi todos los indicadores evaluados. Autoría: Propio.

La matriz comparativa demuestra una progresión en las habilidades cognitivas de los estudiantes tras la incorporación de la metodología STEAM y la herramienta Scratch. Se observa un progreso en casi todos los indicadores evaluados, pasando de categorías como "Por debajo del promedio" a "Promedio". Aunque hubo crecimiento en las demás habilidades, es evidente que aún hay espacio para una mayor optimización en el enfoque pedagógico para ciertas áreas. En conjunto, estos datos respaldan el impacto positivo de la integración de STEAM y Scratch en el proceso educativo de estos estudiantes. Sin embargo, se sugiere que, para potenciar aún más este impacto, sería conveniente llevar a cabo un curso con una duración más extensa que la realizada en este estudio.

DISCUSIÓN

El estudio presentado enfatiza la importancia de adaptar métodos pedagógicos innovadores para abordar desafíos específicos en la educación, como lo es la deficiencia en razonamiento lógico-matemático observada en los estudiantes de 7mo Año de EGB de la UECIB "Suscal" en su evaluación inicial.

Uno de los principales problemas de la educación hoy en día es encontrar y solucionar las fallas en la forma tradicional de enseñar, ya que no siempre se adapta a las necesidades de todos los estudiantes. (Arias, 2018)

Programas como Scratch, que son inherentemente interactivos y visuales, ofrecen a los estudiantes una plataforma intuitiva y amigable para desarrollar habilidades de razonamiento lógico y computacional. Además, al estar enmarcado dentro del método STEAM, el enfoque no sólo se centra en la adquisición de habilidades técnicas, sino también en el fomento de la creatividad, la innovación y el pensamiento interdisciplinario.

Uno de los hallazgos más notorios fue el incremento moderado en las habilidades de razonamiento lógico y habilidad perceptual, donde los estudiantes pasaron de un desempeño promedio de 8 – 9 a una puntuación más alta que corresponde a 10 - 11. Estos resultados concuerdan con estudios previos como el de Gallego & Restrepo (2020), quienes identificaron que Scratch actúa como un motivador en el desarrollo del pensamiento computacional y habilidades lógico matemáticas. Esto puede atribuirse a la naturaleza interactiva y visual de Scratch, que promueve la resolución de problemas de manera intuitiva y creativa.

Sin embargo, aunque se observó una mejora en resolución de problemas abstractos, reconocimiento de patrones y atención a detalles, los estudiantes continuaron manteniendo un desempeño promedio en estas áreas. Esto sugiere que, aunque la herramienta Scratch y la metodología STEAM ofrecen múltiples beneficios en el ámbito educativo, puede ser necesario complementar con estrategias adicionales o adaptaciones específicas para abordar de manera más profunda estas habilidades.

Un aspecto a considerar en futuros estudios podría ser la inclusión de una intervención más prolongada o la combinación con otras herramientas tecnológicas que puedan potenciar aún más las habilidades en las áreas donde los estudiantes presentaron un desempeño promedio.

CONCLUSIONES

- El proceso de aprendizaje tradicional no siempre es efectivo para desarrollar habilidades esenciales, como el razonamiento lógico-matemático en los estudiantes. Esto resalta la necesidad de implementar métodos educativos más innovadores y adaptativos.
- La enseñanza de programación a los niños, como Scratch, no solo aumenta su creatividad, sino que también potencia su capacidad de razonamiento y resolución de problemas.

- La combinación de herramientas tecnológicas con enfoques pedagógicos interdisciplinarios, como el método STEAM, viene ser una solución prometedora para mejorar el razonamiento lógico-matemático y proporcionar a los estudiantes las herramientas y habilidades necesarias para navegar con éxito hoy en día.

REFERENCIAS

- Coronel, E., & Lima, G. (2020). El pensamiento computacional. Nuevo retos para la educación del siglo XXI. *Virtualidad, Educación y Ciencia, Año 11(20)*, 115-137.
- José, J. B. (01 de 01 de 2020). *dspace.uce.edu.ec*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21910/1/T-UCE-0011-ICF-268.pdf>
- Joyanes, L. (2008). *Fundamentos de Programación. Algoritmos, estructura de datos y objetos* (Cuarta edición ed.). Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana de España, S.A. U.
- Juganaru, M. (2014). *Introducción a la programación*. México, México: Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V.
- Marengo, O., & De la Hoz, H. (2017). *Aplicación de estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico algorítmico en estudiantes de básica secundaria mediado con Scratch (Tesis de Maestría)*. Barranquilla, Colombia: Universidad de la Costa. Recuperado el 20 de 11 de 2020, de <http://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/178?show=full>
- Pérez, H. (2017). *"Uso de Scratch como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional en programación I de la carrera de informática de la Universidad Central del Ecuador"*. Alicante, España: Universidad de Alicante. Recuperado el 20 de 11 de 2020, de www.eltallerdigital.com
- Prat, M., & Sellas, I. (2021). STEAM en Educación Infantil. Una visión desde las matemáticas. *DIDACTICAE*, 8-20.
- Terrés, O. (2015). *Aprender a programar en la escuela para la mejorar competencial en educación primaria. Estudio teórico y pautas de formación docente (Tesis de Grado)*. La Rioja, España: Universidad de la Rioja. Recuperado el 20 de 11 de

2020, de

<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3257/TERRES%20PEREZ%2C%20OLGA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tomala, A. M., & Paguay, B. D. (14 de 01 de 2019). TIC en la educación: nuevos ambientes de aprendizaje en la enseñanza de las Ciencias Sociales. *Nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza - aprendizaje*, 91-94. Obtenido de https://www.academia.edu/39954092/TIC_en_la_educaci%C3%B3n_nuevos_ambientes

ANEXOS

Cañar, 11 de octubre 2023

Asunto: Embargo Temporal del Trabajo de Titulación

Señor,

Ing. Leopoldo Pauta Ayabaca

**DECANO DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE ADMINISTRACIÓN DE INFROMÁTICA, CIENCIAS DE
LACOMPUTACION, E ENOVACCION TECNOLÓGICA**
Cuenca.

De mi consideración:

Señor Decano, ERIK ISRAEL ANGAMARCA ANDRADE, como autor del Trabajo de Titulación "METODOLOGÍA STEAM COMO HERRAMIENTA PARA MEJORAR EL PENSAMIENTO LÓGICO Y MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO AÑO EGB DE LA UECIB SUSCAL" y CRISTINA FLORES URGILES, MSC como director de la misma, solicitamos a usted y por su digno intermedio a Biblioteca y al responsable del repositorio institucional, el EMBARGO TEMPORAL del mismo, por un lapso de 6 meses, con la finalidad de evaluar su contenido con fines de: evaluación de artículo científico para publicación en revista indexada. Entiendo que luego de vencido este período automáticamente la obra será puesta a disposición del público bajo las normas de gestión de la Universidad.

Por la atención que sepa dar al presente, nos suscribimos de usted muy agradecidos.

Atentamente,



Erik Israel Angamarca Andrade

CI: 0302169941

Autor

C.C.: Biblioteca.