

Enseñanza de programación a niños de edad escolar utilizando Scratch para mejora del razonamiento lógico

Teaching programming to school-age children using Scratch to improve logical reasoning



Angamarca, Oscar; Andrade, Danny

Oscar Angamarca

oeangamarcac87@est.ucacue.edu.ec
Estudiante, Universidad Católica de Cuenca,
Ecuador

Danny Andrade

dpandradec@ucacue.edu.ec
Docente, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación

CIDEPRO, Ecuador
e-ISSN: 2588-1000
Periodicidad: Trimestral
Vol. 6, No. 42, 2022
editor@journalprosciences.com

Recepción: 5 Enero 2022
Aprobación: 27 Febrero 2022

DOI: <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol6iss42.2022pp111-121>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

Cómo citar: Angamarca, O., & Andrade, D. (2022). Enseñanza de programación a niños de edad escolar utilizando Scratch para mejora del razonamiento lógico. Pro Sciences: Revista De Producción, Ciencias E Investigación, 6(42), 111-121. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol6iss42.2022pp111-121>

Resumen: El presente artículo realiza un estudio elaborado en el Cantón Cañar, en donde participaron niños de 8 a 15 años del mismo Cantón, con el fin de mejorar el razonamiento lógico a través del uso de la herramienta Scratch. Los objetivos planteados en el presente estudio fueron: a) Construir una propuesta de intervención escolar de enseñanza de programación a través de recursos que contribuye en el fortalecimiento del razonamiento lógico utilizando Scratch y metodologías de enseñanza, b) Realizar un estudio teórico de las herramientas de programación a niños y la importancia de la programación, c) Evaluar el desarrollo del pensamiento computacional de los alumnos a través de sus prácticas con Scratch, d) Desarrollar una propuesta del uso la herramienta Scratch para mejorar el razonamiento lógico de los niños. Realizando un análisis estadístico en base a las encuestas aplicadas a los niños sobre el pensamiento lógico matemático, siendo la metodología cuali-cuantitativa. Los resultados obtenidos, demostraron que el software Scratch mejora la habilidad de comprensión en los niños, proporcionando el pensamiento sistemático, concluyendo que la herramienta educativa mejora el razonamiento de los niños de forma creativa.

Palabras clave: Scratch, programación, razonamiento lógico.

Abstract: This article is a study carried out in Cañar Canton with the participation of children aged 8 to 15 years belonging to the same Canton to improve their logical reasoning through the use of the scratch tool. The objectives of this study were: a) to build a school intervention proposal for teaching programming through resources that contribute to the strengthening of logical reasoning using scratch and teaching methodologies, b) to conduct a theoretical study of programming tools for children and the importance of programming, c) to evaluate the development of students' computational thinking through their scratch practices, d) to develop a proposal for using the scratch tool to improve children' logical reasoning. Statistical analysis was carried out based on the surveys applied to the children on mathematical logical thinking, using a qualitative-quantitative methodology. The results obtained showed that scratch software improves children's comprehension capacity by providing systematic thinking and concluding that the educational tool improves children's reasoning creatively.

Keywords: Scratch, programming, logical reasoning.

INTRODUCCIÓN

Actualmente las Tecnologías de la Información ofrecen varias herramientas que permiten mejorar el aprendizaje a través de clases interactivas que favorecen al desarrollo integral estimulando la creatividad de cada niño, proporcionando también nuevas formas de descubrir, experimentar y crear proyectos relacionados a su aprendizaje. Una de las mejores herramientas a nivel mundial que engloba a la programación y a los niños es *Scratch*, ya que es una plataforma educativa que favorece a la resolución de problemas lógicos matemáticos mediante la construcción de bloques, siendo intuitivo y amigable.

Diferentes ambientes escolares se han adaptado últimamente al uso de esta tecnología para poder trabajar de manera creativa desarrollando soluciones computacionales, es por esa razón que el presente artículo surge del interés de desarrollar el pensamiento computacional en los niños a través el software Scratch en niños de 8 a 14 años.

Programación

La programación, se consumaba en su propio lenguaje binario llamado código de máquina, conforme avanzaba la tecnología, desde la creación de los diferentes ordenadores los lenguajes de programación de alto nivel están conformados por una estructura que se enfoca mucho más al pensamiento del ser humano que al pensamiento computacional. (Aranda, 2004).

“Programar es definir instrucciones para ser ejecutadas por un ordenador, siendo el resultado un paquete de instrucciones al que se denomina programa, considerando que la programación sirve absolutamente para casi todas las actividades que realiza el ser humano” (por, Arotuma, and Soraya 2017). Los lenguajes de programación han evolucionado constantemente y mundialmente, proporcionando herramientas que ayudan al diario vivir del ser humano.

- **Paradigmas de la programación**

Considerado como un diseño e implementación de programas, conforme a ciertos principios y fundamentos válidos que provee la visión de los programadores en la construcción del programa, definido también como un conjunto de modelos conceptuales para modelación del diseño, y la resolución de un problema.

- **Paradigma procedimental**

Denominado como paradigma operacional, que para resolver un problema se realiza a través de la secuencia computacional, determinando instrucciones de control con varios algoritmos. Modifican de forma repetitiva la representación de sus datos, basándose en retribuciones destructivas con efecto de lado. (Spigariol 2005)

- **Paradigma declarativo**

Se establecen en una serie de protocolos para desarrollar programas, describiendo su solución, utilizando mecanismos internos de control, mediante variables para guardar valores intermedios, relacionándose con posiciones de memoria. Dentro de estos encontrándose los paradigmas funcional, el cual se basa en el cálculo lambda y lógico apoyado en la lógica de predicados (Spigariol 2005)

Programación en Ecuador

El aprendizaje de la programación en centros educativos es fundamental, ya que el poder desarrollar habilidades en computadoras es una ventaja, muchas escuelas han adaptado plataformas para programación, de esta manera los alumnos tienen las capacidades de expresarse y de poder resolver problemas en diferentes áreas.

Porras, B (Israel 2019), manifiesta que: en Ecuador, las experiencias educativas relacionadas directamente con la programación han logrado mejoras en la vida de los estudiantes, ya que de esta forma los niños se encuentran más capacitados para resolver problemas dentro de un área de estudio, fomentando también a que sean más organizados y a tener autocorrección para su futuro. (Israel 2019)

Para los profesores de las escuelas, es un desafío poder incluir las diferentes herramientas en el ámbito educativo y lograr que los estudiantes se interesen en estas, de acuerdo con Mangifesta, L. (Mangifesta, 2019, pág. 1).

Lenguajes de programación

Considerados como una notación que comunica a la computadora lo que se necesita, los lenguajes de programación han evolucionado, teniendo en cuenta que existen cinco generaciones, las cuales tienen un mismo objetivo, como es la resolución de problemas para satisfacer las necesidades del ser humano en varios ámbitos de la vida cotidiana. Cada lenguaje tiene su origen, para aplicaciones web, se utiliza Python, Java, PHP o Ruby. (Francisco Gortázar Bellas, 2016, págs. 7-10)

Cerrada, J (José A. Cerrada Somolinos, 2010) comenta que: Los lenguajes de programación están diseñados para “representar programas de forma simbólica, en forma de un texto” (José A. Cerrada Somolinos, 2010), que son de fácil comprensión para los usuarios, se escriben en código fuente. De acuerdo con González, D (Israel, 2019), el adquirir conocimientos de diferentes lenguajes de programación, es fundamental sobre todo dentro del sistema instruccional, para poder desarrollar capacidades en la programación con el fin de resolver un determinado problema con una serie de pasos ordenados (Israel, 2019).

Lógica computacional

Tiene la capacidad de entender la forma de plantear soluciones de problemas que se presentan diariamente mediante una forma sistemática, en cuanto a la resolución de problemas, se dan mediante distintas técnicas como la lineal, la estructurada y la orientada a objetos. La lógica computacional funciona mediante algoritmos, con una serie de pasos ordenados finitos y lógicos. Este es un concepto compartido por Catañón, R (Bachilleres 2004).

Álvarez, M concluye en su artículo que: “*En los últimos años con el avance de la tecnología el pensamiento computacional, se desarrolla en niños de edad temprana, tomando en cuenta que son muchas las herramientas que ayudan en su desarrollo, siendo fundamental en la educación ya que ayudan a los alumnos a razonar y resolver problemas con rapidez*” (Álvarez 2017).

Pensamiento computacional

Jeannette M. Wing (DeJong 2004) menciona que: “*El pensamiento computacional es una habilidad fundamental, el cual implica la resolución de problemas, el diseño de sistemas y la comprensión de los comportamientos a nivel mundial, incluyendo varias herramientas mentales de la informática*” (DeJong 2004).

Pensamiento algorítmico

Dentro del desarrollo del pensamiento algorítmico se encuentra la matemática numérica, incluyendo el razonamiento lógico con una serie de pasos para la resolución de un determinado problema. (DeJong 2004)

Pérez, A (Amil et al. 2020) Considera al pensamiento algorítmico como una “*competencia básica para el ser humano, el cual sirve a futuro para desenvolverse en la sociedad digital y poder resolver problemas de una forma inteligente y creativa*” (Amil et al. 2020).

Tipos de lenguajes de programación gráficos

Un lenguaje de programación gráfico es un tipo de comunicación que usa imágenes, gráficos, bloques que facilitan la interpretación de código para una mejor comprensión, permite además desarrollar un programa sin tener clara la solución exacta.

SCRATCH

De acuerdo con, Terneus, F (Terneus Páez 2019) El software Scratch es definido como la ayuda educativa, la cual brinda ayuda a quienes la utilizan, recalando que no solamente transmite información a los usuarios de un determinado tema sino que facilita el desarrollo computacional con la retroalimentación, siendo un interfaz amigable diseñada para niños de 8 a 12 años. (Terneus Páez 2019)

El sistema de educación actual, ofrece herramientas para estar actualizados en el ámbito de la tecnología, una herramienta que ofrece un lenguaje para la educación de fácil comprensión y didáctica es Scratch, que anima a un aprendizaje independiente y a crear saberes dentro de una determinada área. Gonzáles, D (Franco-gonzález et al. 2020) comenta que:

De acuerdo a las conclusiones de Cabrera, J (Cabrera-Medina, Sánchez-Medina, and Medina-Rojas 2020) Para lograr competencias matemáticas, muchas escuelas y colegios de Educación Básica han decidido adaptar Scratch como una “*estrategia didáctica para el fortalecimiento de falencias conceptuales presentes en el área de matemática, desarrollando el razonamiento y argumentación en las ramas de esta área*” (Cabrera-Medina et al. 2020).

App Inventor

Otra herramienta de aprendizaje gráfica es App Inventor creada por el MIT, diseñada para el S.O Android, que tiene la finalidad de introducir a las personas en el mundo de la programación, para poder diseñar aplicaciones en línea, mediante bloques entretenidos que hacen que el usuario tenga interés en crear aplicaciones fáciles para la resolución de problemas del diario vivir. (Inventor 2015)

Plataforma Code.org

Díaz, G (Handa Gustiawan 2019) concluye que la plataforma tiene como misión proporcionar la enseñanza de la programación en los niños, a través de varios tutoriales, considerándola como una técnica positiva educativa la cual puede utilizarse en niños de bajos recursos, para que sean capaces de crear sus presentaciones y animaciones con esta interfaz amigable con ambientes gráficos de varios videojuegos. (Handa Gustiawan 2019)

Tinker

Es un lenguaje de programación en línea, con una gran variedad de información sobre la programación diseñada para niños desde los 8 años, es una plataforma bastante similar a la de Scratch compuesta por varios idiomas para todas partes del mundo, esta definición es tomada de la tesis de Pardave, L. (Melendez Pino 2019)

Estudios previos

Los lenguajes de programación virtual como Scratch, mejoran el pensamiento algorítmico y lógico de los niños, este software permite la resolución de problemas para el ámbito educativo.

Por esta razón, varios autores han desarrollado proyectos utilizando Scratch para la enseñanza de programación y la mejora del razonamiento lógico en niños.

Un informe realizado por Gordillo, S. (Alexander and Ramos 2021) de la Universidad Cooperativa de Colombia, facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería de Sistemas, para la obtención al título

de Ingeniero de Sistemas, con el tema “Mejoramiento de las competencias en lógica matemática, creatividad y medio ambiente con video juegos desarrollados en Scratch”, manifiesta y demuestra que Scratch es una herramienta dinámica para niños que permite que mediante los videojuegos, en este caso a través del diseño en papel de la historieta del juego Storyboard los niños desarrollen lógica matemática, y conocimientos en otras áreas como es el medio ambiente.

Un artículo de investigación presentado por Terneus, F. (Terneus Páez 2019), de la Universidad de las Fuerzas Armadas “ESPE”, que tiene como título “Desarrollo de competencias a través del uso de las herramientas Scratch y Arduino en niños y jóvenes pertenecientes a zonas urbanas marginales del Distrito Metropolitano de Quito”, mediante el uso de este software y del Arduino, los niños mejoran su conocimiento para poder resolver problemas del diario vivir, con actividades recreativas, esta herramienta permite realizar entrenamiento cerebral.

Una investigación local realizada en Cuenca, presentado por Gonzales, D. (Franco-gonzález et al. 2020), con el tema “Scratch para la enseñanza de Lenguaje de Programación en Primero de Bachillerato “, comenta que Scratch como una herramienta de aprendizaje permite que los niños aprendan a programar de una forma divertida en un entorno digital online, analizando que a los niños no les gustaba la materia por su complejidad pero que con Scratch los estudiantes se motivan y existen resultados satisfactorios en el razonamiento lógico. (Franco-gonzález et al. 2020)

METODOLOGÍA

Enfoque de la investigación

La metodología de investigación del presente proyecto es de carácter mixto ya que se centra en la recolección, análisis e interpretación de los datos para responder las preguntas de investigación planteadas en el proyecto.

Nivel de investigación

El presente trabajo es de tipo descriptivo, analizando el pensamiento computacional a través de la herramienta Scratch en los niños de las diferentes edades, de 8 a 10 años (7 niños) y de 11 a 15 años (8 niños), realizando pruebas para el desarrollo cognitivo, el estudio fue llevado a cabo en ambos grupos, aplicando encuestas con ejercicios lógicos matemáticos.

Población y muestra

Población

La población estudiada fue de 15 estudiantes de las diferentes edades, de 8 a 10 años (7 niños) y de 11 a 15 años (8 niños), de la Colonia vacacional perteneciente a la Ilustre Municipalidad del Cantón Cañar, niños del mismo Cantón.

Muestra

Al ser la población solamente de 15 niños, no se realiza el muestreo y se trabaja sobre el universo íntegro de los datos.

RESULTADOS

Encuesta

Los niños encuestados se encuentran entre 8 y 15 años, se llevó a cabo una encuesta con el fin de realizar inicialmente una prueba diagnóstica para medir el conocimiento de los niños antes de utilizar la herramienta Scratch, partiendo de los resultados obtenidos se ejecutó el curso de programación en Scratch para que los niños puedan comprender de manera visual el funcionamiento del sistema y la forma de resolver problemas matemáticos a través de bucles y variables.

Al finalizar el curso, se tomó en cuenta la encuesta inicial, en el cual se evaluó nuevamente a los estudiantes con el fin de determinar el rango de mejoramiento en cuanto al razonamiento lógico-matemático, permitiendo así elaborar un reporte de resultados para inferir en las observaciones, comparaciones y conclusiones de la investigación.

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes del curso, cabe mencionar que los resultados iniciales ven representados en diagnóstico, en la parte superior de cada gráfico, y los resultados finales se representan con análisis en la parte inferior del mismo gráfico.

Pregunta 1.

A continuación, se presentan seriaciones en las cuales debes encontrar la lógica y terminar la secuencia.

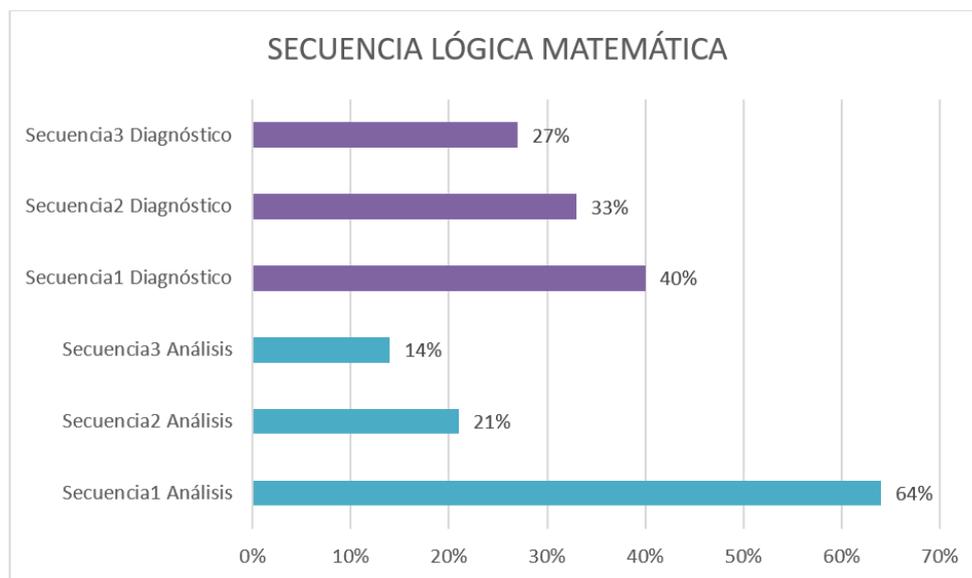


Ilustración 1. Resultados de las secuencias numéricas
Elaborado por: los autores

Los resultados de la primera encuesta correspondientes a la pregunta 1, se ven reflejados en un 40%, siendo este el porcentaje más alto, seguido de un 21% y 14%.

La segunda encuesta realizada con el fin de analizar como la herramienta Scratch a través de su práctica, incrementa el nivel de razonamiento en los niños, un 60% presentan los porcentajes más altos en la primera pregunta, un 27% y un 13% que no cumplen de forma correcta las tres secuencias numéricas.

Pregunta 2.

Encuentra cinco diferencias entre los dos siguientes dibujos y escríbelas debajo de la imagen.

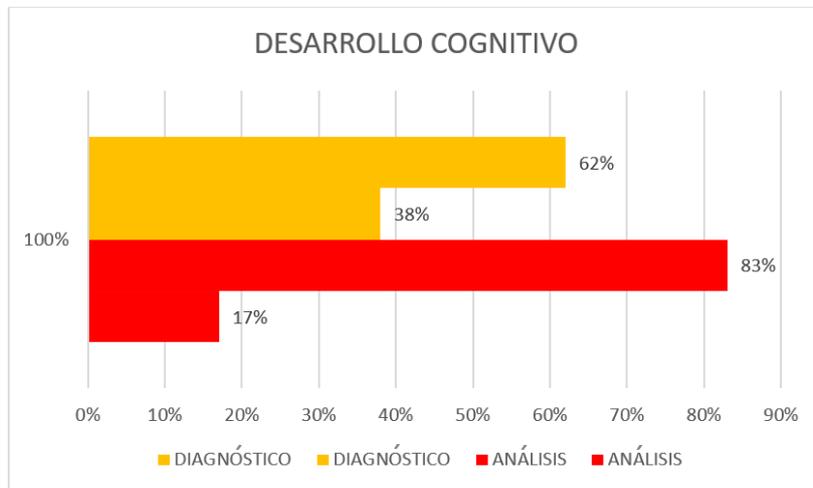


Ilustración 2. Resultados del ejercicio de estimulación cognitiva
Elaborado por: los autores

La ilustración 2 refleja el antes y después de las encuestas, observando así que un 62%, se ve incrementado en la segunda encuesta elevándose a un 83% de los niños que responden de forma positiva encontrando las diferencias de los dibujos, mientras que un 17% no responde correctamente, resaltando que son niños de 8 a 10 años.

Pregunta 3.

A continuación, te presentamos un rompecabezas lógico matemático para que disfrutes agilizando tu mente. Tienes que razonar y calcular el valor de cada uno de los monstruos de la siguiente imagen y encontrar el valor del personaje de la sonrisa.

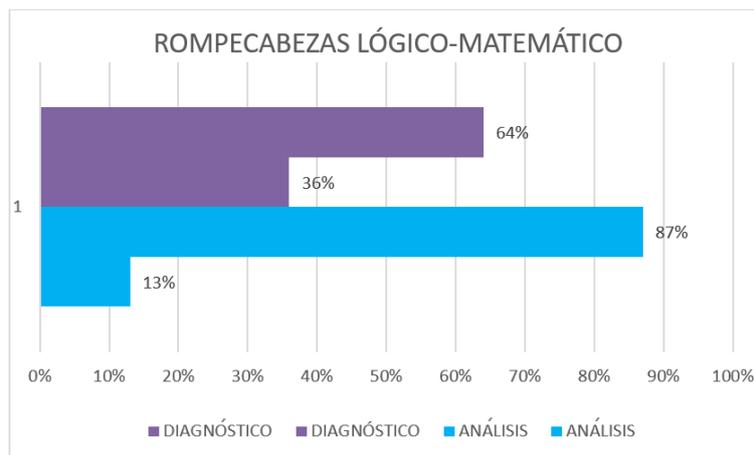


Ilustración 3. Resultados del rompecabezas
Elaborado por: los autores

El rompecabezas lógico matemático, en el cual se presenta operaciones básicas a través de figuras, con el fin de agilizar la mente de los niños, comprueba que Scratch influye en su mayoría al desarrollo cognitivo, demostrando la diferencia del antes y después de las encuestas de los niños. Siendo un 64% los niños que responden de manera positiva al ejercicio y un 36% que no logra

el objetivo. Por otro lado, la encuesta final, un 83% de los niños encuentra la respuesta del rompecabezas, mientras que un 13% responde incorrectamente.

Pregunta 4.

El siguiente juego sirve para agilizar tus neuronas, los triángulos se construyeron mediante una lógica determinada. Analiza todos los triángulos y los números que se encuentran en los bordes, encontrar el número con el que se completa el último.

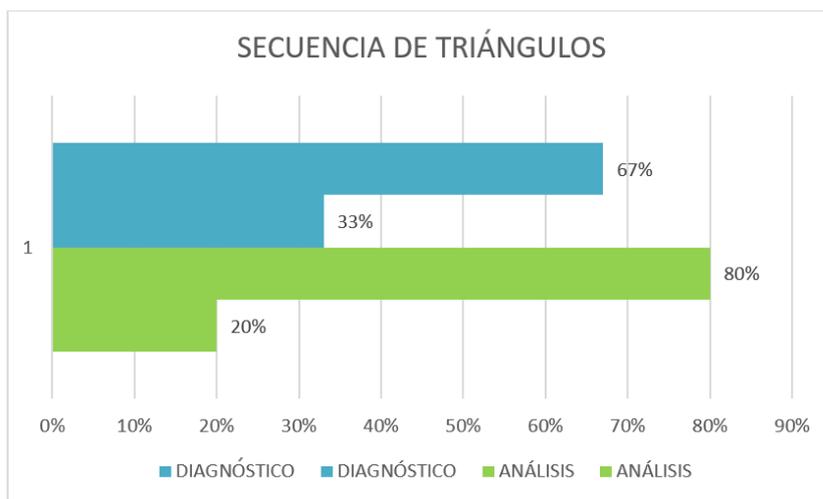


Ilustración 4. Resultados de los triángulos con lógica-matemática
Elaborado por: los autores

Las secuencias lógicas-matemáticas son fundamentales en los niños, ya que siguen un conjunto de pasos ordenados y finitos, que solicitan un proceso de comprensión. La ilustración 4 permite identificar los resultados de la primera encuesta siendo estos un 67% que corresponde a los estudiantes que responden satisfactoriamente a la lógica planteada, un 33%, que no reconoce acertadamente el ejercicio. Al final un, 80% de los niños responde correctamente satisfactoriamente al ejercicio de la secuencia con operaciones de suma y resta, por el contrario, un 20% de los estudiantes no logra efectuar de forma correcta.

Pregunta 5.

Complete la siguiente secuencia utilizando los ítems.

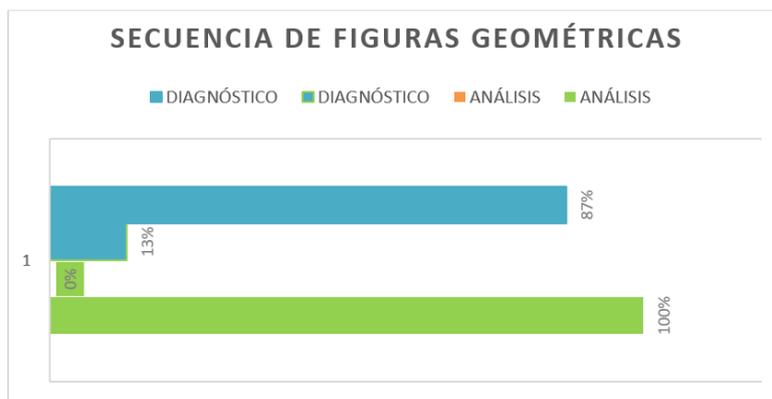


Ilustración 5. Resultados de la secuencia geométrica
Elaborado por: los autores

La ilustración 5 demuestra el análisis antes de realizar la enseñanza de razonamiento lógico a través de Scratch, siendo un 87% los niños que completan la secuencia correctamente, un 13% que se equivoca al elegir la figura. En el análisis queda evidenciado que el 100% de los niños, puede identificar la secuencia de las figuras geométricas.

Propuesta

El colectivo de estudiantes diagnosticados inicialmente en el rango de 8 a 10 años, demostraron que necesitan superar dificultades de aprendizaje que tienden a introducirse en problemas matemáticos, ya que no logran comprender la asignatura de matemáticas fácilmente. Es por eso que existe la necesidad de la proponer el uso la herramienta Scratch para mejorar el razonamiento lógico de los niños en las escuelas del Cantón Cañar, utilizando el software como un recurso didáctico sobre el cuál se emplea contenidos referentes a la materia antes mencionada.

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 del ámbito educativo y de la vida diaria. Las nuevas tecnologías enfocadas a la educación, son un recurso de enseñanza y aprendizaje en beneficio de los diferentes centros educativos y los niños.

Objetivos de la propuesta

1. Beneficiar a los centros educativos y a los niños, la comprensión de los diferentes problemas matemáticos a través de la herramienta de programación Scratch.
2. Estimular la capacidad de aprendizaje de manera lógica creativa.
3. Facilitar el pensamiento sistemático de forma visual con diferentes elementos interrelacionados.
4. Impartir un curso de programación en Scratch a los docentes para poder.

Actividades de la propuesta

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CURSO DE PROGRAMACIÓN EN SCRATCH	
ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
Conocer la interfaz de Scratch y sus personajes	A través de esta actividad, los niños serán capaces de ser creadores de historias con los personajes de la herramienta, dándoles vida mediante su creatividad.
Movimientos, sonidos, escenarios, bloques.	Los niños podrán crear, editar y ejecutar proyectos con personajes y bloques.
Bucles	Podrán simplificar los problemas a resolver, a través de una serie de condiciones.
Variables	La presente actividad fomenta al desarrollo de la utilización de variables en el ámbito matemático utilizando símbolos o letras.
Matemáticas (Sumar, restar, multiplicar y dividir)	Los niños a través de las dos actividades anteriores serán capaces de ejecutar las diferentes operaciones matemáticas.
Condicionales (Si, entonces, sino)	Esta actividad corresponde a un conjunto de pasos ordenados, que estimulará la capacidad de los niños al evaluar una condición.

DISCUSIÓN

El presente estudio ha permitido evidenciar que a través de la herramienta Scratch, la cual es un recurso tecnológico educativo, los niños pueden desarrollar de mejor manera el pensamiento sistemático, ayudando a los estudiantes a procesar y receptar la información de forma ágil, mejorando la adquisición de destrezas en cuanto al pensamiento numérico.

Los ejercicios planteados en la encuesta y relacionados directamente con el software Scratch, ayudan a identificar que la herramienta mediante sus personajes, bloques, sonidos y escenarios, se relacionan directamente con problemas de diferentes asignaturas.

Es evidente entonces que las TIC, son un recurso de apoyo de las diferentes asignaturas, que últimamente generan nuevos espacios de comunicación educativa, llevando así a la transformación y evolución de los nativos digitales.

A través de la comparación estadística de un antes y después de aplicar la enseñanza mediante el software Scratch, realizada en cada una de las ilustraciones, con los diferentes ejercicios lógicos-matemáticos, se puede demostrar que Scratch ayuda a los niños a identificar de mejor manera las secuencias de figuras geométricas, a mejorar la memoria visual, diferenciando colores, estimulando su cerebro. La encuesta inicial, proyecta que más de la mitad de los niños de las diferentes edades, puede resolver los ejercicios, pero cabe mencionar que, la misma aplicada al final del curso, más del 75% de los niños fueron los que reaccionaron positivamente a la encuesta, mejorando los niños de 8 a 10 años quienes fallaron en algunas preguntas.

CONCLUSIONES

Como resultado de este trabajo, se realizó una revisión bibliográfica sobre las diferentes herramientas de programación para niños, resaltando a Scratch como la mejor, ya que es una plataforma atractiva y accesible utilizada a nivel mundial.

A través de una encuesta realizada, se concluye que Scratch mejora el razonamiento lógico-matemático ayudando a los niños a resolver los diferentes problemas de forma ordenada y lógica.

Concluyendo también que es necesario que los establecimientos educativos puedan adaptar la herramienta para el proceso de enseñanza no solamente en la asignatura de matemáticas, sino en diferentes asignaturas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranda, V. T. (2004). Historia y evolución de los lenguajes de programación. Dialnet, 11.
- Alexander, Sergio, and Gordillo Ramos. 2021. "Mejoramiento de Las Competencias En Lógica Matemática, Creatividad y Medio Ambiente Con Video Juegos Desarrollados En Scratch."
- Álvarez, Marian. 2017. "Desarrollo Del Pensamiento Computacional En Educación Primaria: Una Experiencia Educativa Con Scratch." UTE. Revista de Ciencias de La Educación (2):45–64.
- Bachilleres, Colegio D. E. 2004. "Lógica Computacional y Programación." Prolongación Rancho Vista Hermosa Núm. 105 Col. Ex Hacienda Coapa Delegación Coyoacán, CP 04920, México, D.F. Primera ed.
- Cabrera-Medina, Jaime M., Irlésa I. Sánchez-Medina, and Ferley Medina-Rojas. 2020. "El

- Ingeniero de Inclusión y El Lenguaje Scratch En El Aprendizaje de La Matemática.” *Información Tecnológica* 31(6):117–24. doi: 10.4067/s0718-07642020000600117.
- DeJong, Gerald. 2004. “Explanation-Based Learning.” *Computer Science Handbook, Second Edition* 49(3):68-1-68–18. doi: 10.1201/b16812-43.
 - Francisco Gortázar Bellas, R. M. (2016). *Lenguajes de programación y procesadores*. Madrid: Centro de Estudios Ramon Areces SA.
 - Franco-gonzález, Doris, Darwin Gabriel García-herrera, Claudio Fernando Guevara-vizcaíno, Doris Franco-gonzález, Darwin Gabriel García-herrera, Claudio Fernando Guevara-vizcaíno, and Juan Carlos Erazo-álvarez. 2020. “[Http://Dx.Doi.Org/10.35381/r.k.V5i5.1050](http://dx.doi.org/10.35381/r.k.V5i5.1050).” V:398–414.
 - Handa Gustiawan. 2019. “No TitleEΛENH.” *Αγαη* 8(5):55.
 - Inventor, App. 2015. “1. ¿Qué Es App Inventor 2?” 2–8.
 - Israel, Universidad Tecnológica. 2019. “Uisrael-Ec-Master-Educ-378.242-2019-021.”
 - José A. Cerrada Somolinos, M. E. (2010). *Fundamentos de programación*. Madrid: Editorial Universitaria Ramon Areces.
 - Mangifesta, L. (03 de 12 de 2019). canal AR. Obtenido de <https://www.canal-ar.com.ar/28339-La-importancia-de-ensenar-programacion-en-la-escuela.html>
 - Melendez Pino, Nataly Consuelo. 2019. “Influencia Del Lenguaje de Programación Etoys En El Área de Educación Para El Trabajo Para Un Aprendizaje Cooperativo, En Los Alumnos Del 4to ‘A’ de La Institución Educativa Daniel Alcides Carrión – Pasco --Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión Facu.” 92.por, Presentado, Claudio Arotuma, and Susana Soraya. 2017. “LA PROGRAMACIÓN COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA-SCRATCH Trabajo Académico Para Optar El Grado de Bachiller En Educación PROGRAMA ACADÉMICO DE EDUCACIÓN LA PROGRAMACIÓN COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA-SCRATCH LA PROGRAMACIÓN COMO HERRAMIENTA EDUCATIVA-SCRATCH CONTEN.”
 - Spigariol, Lucas. 2005. “Fundamentos Teóricos de Los Paradigmas de Programación.” *Cátedra de Paradigmas de Programación Facultad Regional Buenos Aires Universidad Tecnológica Nacional* 45.
 - Terneus Páez, Francisco. 2019. “Desarrollo De Competencias a Través Del Uso De Las Herramientas Scratch Y Arduino En Niños Y Jóvenes Pertenecientes a Zonas Urbanas Marginales Del Distrito Metropolitano De Quito.” *Revista Vínculos* 4(2):30–44. doi: 10.24133/vinculospe.v4i2.1554.