



OPCIÓN DE GRADO

Artículo

**Aprendizaje Basado en Retos (ABR) para el desarrollo del pensamiento computacional en
estudiantes de grado 5° de primaria**

Presentado por:

José Mauricio Carrillo Aldana

Cod. 2169976

Presentado a:

Docente Magister Yeimy Julieth Moreno Jiménez

Universidad Santo Tomás de Aquino

Facultad de Educación

Licenciatura en Informática Educativa

2023



TABLA DE CONTENIDO

PREÁMBULO	3
1. INTRODUCCIÓN	4
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	8
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	9
4. OBJETIVOS	9
4.1. OBJETIVO GENERAL	9
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
5. ANTECEDENTES	10
6. MARCO TEÓRICO:.....	19
7. METODOLOGÍA.....	29
8. RESULTADOS	33
9. CONCLUSIONES	56
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	58



PREÁMBULO

Título en español: Aprendizaje Basado en Retos (ABR) para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de grado 5° de primaria

Title in English: Challenge based in learning for the development of computational for fifth graders.

Palabras claves: Pensamiento, pensamiento Computacional, Aprendizaje, Aprendizaje Basado en Retos, Scratch.

Keywords: Thought, Computational thinking, Learning, Challenge Based Learning, Scratch.

Resumen: En los últimos tiempos se ha venido popularizando el término pensamiento computacional así como la estrategia de aprendizaje basado en retos, muchas instituciones y docentes han adoptado algunos de sus principios para utilizarlos en la enseñanza dado que es un proceso que implica organización y disciplina para resolver problemas. En el presente artículo se muestra como a través del uso de esta estrategia se puede desarrollar el pensamiento computacional en niños de grado 5° de primaria.

Summary:

In recent times, the term computational thinking has been popularizing as well as the challenge-based learning strategy; many institutions and teachers have adopted some of its principles to use in teaching since it is a process that involves organization and discipline to solve problems. This article shows how using this strategy computational thinking can be developed in 5th grade primary school children.



1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se basa en el tema de procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que en la actualidad se han vuelto parte importante del desarrollo de las clases tanto de manera virtual como presencial. Según Graells (2013), las nuevas tecnologías en particular, inciden de manera significativa en todos los niveles del mundo educativo. Por esta razón, las TIC se han popularizado debido a la facilidad que hay en la utilización y producción de material digital e impreso que ayudan al aprendizaje de diferentes temas; sin embargo, lo que se puede evidenciar en las aulas de clase, es que el uso de las TIC como una herramienta debe permitir el desarrollo de habilidades y destrezas para fortalecer el pensamiento de los estudiantes, particularmente en el desarrollo del pensamiento computacional.

En tal sentido, es indispensable utilizar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje junto con la estrategia del Aprendizaje Basado en Retos (ABR) para el desarrollo del pensamiento computacional del estudiante siguiendo los pasos de esta metodología necesarios para alcanzar los objetivos propuestos.

Es por esto que se quiere utilizar esta estrategia y el lenguaje de programación con el fin de que se desarrolle este tipo de pensamiento teniendo en cuenta lo que afirma Zapata-Ros (2015), “al igual a como sucede con la música, con la danza o con la práctica



de deportes, es clave que se fomente una práctica formativa del pensamiento computacional desde las primeras etapas de desarrollo”, se hace necesario que los estudiantes empiecen a temprana edad a relacionarse con las estrategias que les permiten organizar su pensamiento a fin de ser más productivos desde el ambiente escolar hasta llegar al ambiente laboral.

La razón de esta investigación es la de resaltar la importancia que tiene el integrar el desarrollo del pensamiento computacional desde las aulas a temprana edad, toda vez que este contribuye tanto en el plano académico como en el plano laboral a solucionar la falta de atención, concentración y productividad que se presenta hoy día en las personas; se cree que al desarrollar un pensamiento computacional la forma de enfrentar las tareas será más eficiente debido a la organización mental que se producirá. Esta afirmación la refuerza Gómez (2018), con el artículo las tic como herramientas cognitivas, en donde enfatiza “que es fundamental determinar el verdadero uso de la tecnología como mediación del aprendizaje”. A nivel de los estudiantes, se pretende que a medida que vayan avanzando en su carrera escolar, este pensamiento se consolide y les ayude a resolver tanto los retos escolares como los exámenes que deben presentar a tanto nivel de la institución, a nivel nacional como a nivel del bachillerato internacional (evaluaciones, quizzes, pruebas internas, exámenes del bachillerato internacional (IB) y exámenes del estado colombiano). El bachillerato internacional (IB) es una organización en la que está inscrito el Colegio Nueva York y que incluye 3 programas: Programa de Escuela Primaria (PEP), Programa de Años Intermedios (PAI) y Programa de Diploma (DP), (The International Baccalaureate (IB), 2023).



Teniendo en cuenta que en la actualidad se han evidenciado varios retos relacionados con el campo educativo, la organización de las Naciones Unidas (2023) propone en la agenda 2030 con los 17 objetivos de desarrollo sostenible, una búsqueda permanente por lograr una educación de alta calidad en donde se garanticen los derechos de los niños, niñas y jóvenes de todo el mundo.

En ese orden de ideas, surge el interés por contribuir al cumplimiento del objetivo 4 de la agenda 2030 el cual apunta a garantizar una educación digna y que desde una perspectiva personal se puede abordar desde el quehacer docente. De esta manera, se plantean alternativas de trabajo en las que los estudiantes logren desarrollar habilidades del pensamiento computacional las cuales proporcionan herramientas a los estudiantes para resolver situaciones problema que se evidencian a diario en su entorno.

Así mismo, el Colegio Nueva York ha configurado diferentes estrategias que contribuyen a los procesos de formación académica y personal de cada uno de los estudiantes de la institución teniendo en cuenta sus necesidades y particularidades en relación con sus formas de aprender y de interactuar con su entorno. Con lo anterior, se ha evidenciado en grado quinto que un 14% de los estudiantes ha sido remitido a orientación escolar por aspectos relacionados con déficit de atención, aprendizaje limítrofe y trastorno de la conducta que de alguna u otra forma inciden en los procesos de aprendizaje y comprensión de los estudiantes, y que se podría abordar a partir del trabajo de habilidades computacionales que también conllevan a que los estudiantes



desarrollen un pensamiento estructurado que puede contribuir a mejorar sus tiempos de atención y de concentración.

Por otro lado, en los resultados de las pruebas Milton Ochoa (2023)¹, realizadas el pasado mes de abril se evidenció que el 25% de los estudiantes presentan un desempeño básico en las habilidades de lectura crítica y en ciencia, tecnología y sociedad, resultados que permiten indagar que se debe continuar promoviendo habilidades relacionadas con la indagación, el análisis y reflexión de diferentes situaciones. Es por esto que, a partir del planteamiento de talleres y guías de trabajo basados en el uso de herramientas computacionales se pueden potenciar estas habilidades en los estudiantes.

De esta manera, se espera que el artículo de investigación logre consolidar las herramientas computacionales como elementos de trabajo en el aula que puede contribuir a los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de grado quinto del Colegio Nueva York.

¹ simulacro de las pruebas pensar – abril 2023 – Colegio Nueva York



2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El Colegio Nueva York es una institución de carácter privado ubicado en la ciudad de Bogotá, que tiene como modelo pedagógico el constructivismo y se encuentra inscrita en la comunidad del Bachillerato Internacional (IB), la cual se divide en 3 subprogramas fundamentales: Programa de Escuela Primaria (PEP) para preescolar y primaria, Programa de Años Intermedios (PAI) para bachillerato junior y Programa de Diploma (DP) para bachillerato senior. Para su desarrollo, la comunidad del Bachillerato Internacional utiliza el Programa de Indagación POI (por sus siglas en inglés: Program of Inquiry) para la planeación de las clases. A través de este programa las planeaciones de clase se llevan a cabo alrededor de una unidad de indagación que involucra una planeación y trabajo transdisciplinario utilizando conceptos universales y preguntas de indagación.

Actualmente el desarrollo del currículo de tecnología para 5° grado pretende cumplir con los estándares consignados en la guía 30 y las disposiciones del Ministerio de Educación Nacional (MEN) para el área a través de la realización de proyectos de aula que articulen tanto las disposiciones legales como las del Programa de Escuela Primaria del currículo de IB.

Identificando esa disposición del currículo y de acuerdo a la observación que se realiza en la clase se viene observando falencias en el desarrollo del pensamiento computacional, reflejado en el incumplimiento de actividades, falta de concentración, falta



de comprensión de lectura y falta de métodos de enseñanza aprendizaje que permitan la apropiación de las TIC, lo cual genera bajo rendimiento académico, dificultad para plantear soluciones, dificultad para crear rutinas de trabajo y retrasos en el proceso de aprendizaje, como lo señala el Ministerio de Educación Nacional (2021). De continuar con estas falencias los estudiantes pueden tener dificultades en la producción de soluciones, de crear algoritmos para resolver situaciones y problemas. Ver figura 1.

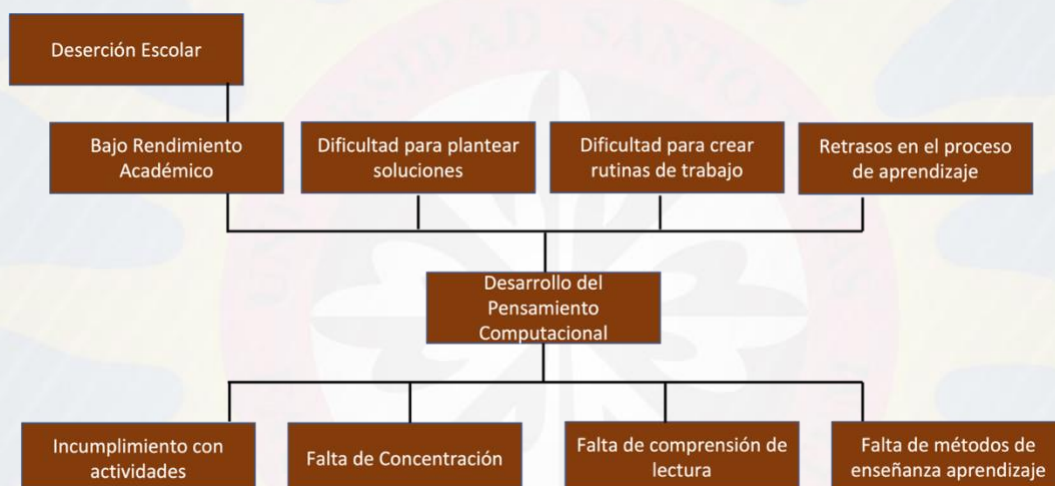


Figura 1. Árbol de problemas

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo el aprendizaje basado en retos permite desarrollar el pensamiento computacional en los estudiantes de grado 5° del Colegio Nueva York de Bogotá?

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL



Describir las habilidades del pensamiento computacional en los estudiantes del grado Quinto del colegio Nueva York a partir de la estrategia de Aprendizaje Basada en Retos (ABR).

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar una estrategia de aprendizaje basado en retos que permita desarrollar el pensamiento computacional en los estudiantes del grado 5° del Colegio Nueva York.
- Identificar las habilidades de pensamiento computacional que desarrollan los estudiantes de grado 5°, usando una estrategia de aprendizaje basado en retos que involucra Scratch

5. ANTECEDENTES

Ante el problema planteado, es importante iniciar el desarrollo temático categorizando los temas a abordar. Trabajaremos 3 categorías que nos permitirán alcanzar el objetivo propuesto. La primera categoría se refiere estudios relacionados con las estrategias de Aprendizaje, la segunda categoría es el pensamiento computacional, y la tercera categoría se refiere al uso de herramientas didácticas encaminadas a fomentar el pensamiento computacional.



Estrategias de Aprendizaje

En este aspecto se presentan 3 estrategias que son parecidas, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en retos.

Según Meza, A. (2013) citando a (Castaneda & Ortega, 2004) “(...) menciona que el aprendizaje debe definirse como una actividad cognitiva constructiva pues supone: a) el establecimiento de un propósito: aprender; y b) una secuencia de acciones orientadas a alcanzar o satisfacer este propósito. Por lo tanto, el aprendizaje académico comparte con otras actividades cognitivas la característica de organizarse temporalmente en un antes, un durante y un después de la actividad per se. (...)”.

De la misma manera Sánchez L. P., & Llera, J. B. (2014). menciona que las estrategias de aprendizaje no son otra cosa que operaciones del pensamiento abordando la tarea del aprendizaje. Esto se refiere a cómo el estudiante debe tomar dichas estrategias para poder apropiarse de su propio aprendizaje. A partir de esas operaciones debe utilizar técnicas adecuadas puesto que, como lo mencionan, las estrategias tienen una estructura que redundante en la forma como el estudiante enfrenta los desafíos que el mismo aprendizaje propone.

Por lo tanto, una estrategia debe ser cuidadosamente planeada de tal manera que quien la vaya a seguir pueda saber el cómo y hacia qué punto se dirige. De la claridad y puntualidad de la estrategia depende que el estudiante alcance los logros propuestos. Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., & Pérez, M. L. (2000). Plantean que “para el alumno la estrategia debe ser optimizadora y rentable, debe poder tomar decisiones sobre los conocimientos a recuperar y aplicar frente a una tarea”. Así mismo



Sánchez, L. P., & Llera, J. B. (2014). Menciona que “las estrategias de aprendizaje son las reglas que permiten tomar decisiones sobre un proceso determinado”. Por ello tomando como base estos conceptos se dice que las estrategias son parte de los procedimientos que se utilizan para saber cómo se hacen las cosas y cuando se trabaja con estrategias, estas son de carácter intencional y propositivo, es decir, van hacia una meta fija. El trabajo se hace de manera consciente y deliberado, es selectivo y requiere autonomía.

La estrategia de Aprendizaje Basado en Retos se ha venido utilizando desde hace varios años en diferentes países y en América Latina no ha sido una excepción. En el Perú se realizó durante este año una investigación en la que se pretendía determinar la relación entre las estrategias pedagógicas y el aprendizaje del reto en docentes de primaria de las instituciones educativas de Chimbote (Perú). Antúnez Quiroz, (2021). La conclusión general es que hay una relación estrecha entre la pedagogía y el ABR.

Por otra parte, en México Flores Méndez et al (2019), en su trabajo Arquitectura de un juego serio inteligente basado en retos de matemáticas básicas plantean como objetivo el que los estudiantes adquieran o refuercen los conocimientos en esta área a través de un juego serio. Este trabajo les permite concluir que el uso de la arquitectura propuesta permite la inclusión de módulos de retos y recompensas, de inteligencia artificial, y del jugador, los cuales al interactuar entre sí y con los objetos y recursos del juego permiten una experiencia diferente para cada jugador de acuerdo con sus habilidades, conocimientos. Estos dos trabajos aportan a mi investigación ya que



confirman que el uso de esta estrategia favorece tanto el aprendizaje como la consecución de logros.

Igualmente como lo manifiesta Jiménez Aguirre, M. L. (2021) en su tesis de maestría: El aprendizaje basado en retos cómo estrategia para fortalecer las competencias digitales a partir del uso del m-learning, en estudiantes de grado cuarto de primaria de la IED Ciudad de Villavicencio, ubicada en Bogotá (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios). En esta investigación el autor analiza el impacto de una estrategia pedagógica de aprendizaje basado en retos (ABR), para fortalecer las competencias digitales desarrollo de contenido y compartir contenido a partir del uso del m-learning, en estudiantes de cuarto de primaria en la IED Ciudad de Villavicencio ubicada en Bogotá Colombia. Con esta investigación el autor quería mostrar que existe una relación positiva y significativa entre la creación de contenidos y el aprendizaje.

El estudio de Jiménez concluye que el uso de artefactos m-learning contribuye en la adquisición de conocimientos gracias a su conectividad y al fácil acceso que tienen los estudiantes al Smartphone, el ABR permite a los estudiantes hacer significativo el aprendizaje ya que pueden aplicarlo en la solución a problemas de su entorno, de otra parte se logró un avance en las competencias digitales desarrollo y compartir contenido digital, esto es importante para que los estudiantes pasen de ser solo receptores de información a ser creadores responsables de contenidos. Con base en este estudio mi proyecto de investigación encuentra sustento pues le da fuerza a la teoría de que el uso de la estrategia contribuye al desarrollo del pensamiento computacional.



De otra parte Galeana, L. (2006). Afirma que los tres ejes principales del Aprendizaje Basado en Proyectos incluyen: relaciones, comunicación y aprendizaje centrado en el estudiante. A medida que docentes y estudiantes interactúan para planear y trabajar, aprenden a desarrollar relaciones sin importar lo diferentes que sean sus experiencias previas. Estas relaciones se basan en confianza, esfuerzo conjunto y comunicación.

La otra estrategia es la de aprendizaje basado en problemas. En esta estrategia Carmona Pérez, M. K., & Villarreal Núñez, A. M. (2020), mencionan que “El Aprendizaje Basado en Problemas, se origina como un método de ciencias, pero luego se incorpora a la educación, es por ello que se hace presente ambas definiciones. Es importante resaltar que los problemas son planteados por el docente y son los estudiantes quienes construyen su aprendizaje significativo y ponen en práctica sus habilidades de resolución de problemas”.

Estas investigaciones nos muestran que estas estrategias son muy parecidas pero el tema del Aprendizaje Basado en Retos se ha venido popularizando para mejorar la atención y el rendimiento de los estudiantes en cuanto academia se refiere. Esta estrategia permite que el estudiante se comprometa con su aprendizaje porque se siente motivado a resolver el reto propuesto y mientras lo logra desarrolla los conocimientos necesarios.

Pensamiento Computacional.



Dentro de esta categoría podemos decir que cuando se habla de pensamiento computacional debemos relacionarlo con la forma de resolver problemas apoyados en la tecnología.

Así las cosas, podemos afirmar que la utilización de los video-juegos, los juegos educativos y hasta la ludificación del aprendizaje buscan desarrollar en los estudiantes y principalmente en los niños un pensamiento estructurado basado en la lógica de programación. España ha aportado material relacionado con investigaciones que permiten plantear el término de pensamiento computacional y asociarlo con esta serie de trabajos y propuestas alrededor del mismo.

En la revisión sistémica de Ortuño Meseguer et al., (2020)., concluyen que trabajar el pensamiento computacional proporciona más habilidades como son la creatividad, el trabajo colaborativo y que predomina la programación frente a la robótica. También en España, Arranz, H. y Pérez, A. (2017). En su artículo Evaluación del pensamiento computacional en educación, hacen un estudio para valorar el trabajo realizado con Scratch dando como resultado que este software desarrolla las dimensiones del pensamiento computacional.

En Suramérica el manejo de la programación y el desarrollo del pensamiento computacional muestra orígenes en Uruguay. García, J. M. (2020)., 20(63), refiere que se basa también en los artículos de Wing pero se encuentra sustentado en las teorías de Seymour Papert quien lo menciona a finales de la década de los 80. Basados en programas tanto privados como gubernamentales se empiezan a desarrollar competencias con miras al desarrollo de nuevas habilidades de la era digital. De esta forma la Asociación Nacional



de Enseñanza Pública (ANEP) de Uruguay empieza a crear la semana de la robótica y la programación y se sigue expandiendo hacia olimpiadas de robótica, programación y video juegos y evoluciona hasta tener un programa de pensamiento computacional nacional. Aunque en algunos países como Uruguay la enseñanza para el desarrollo del pensamiento computacional es opcional en otros como Argentina es obligatoria. En esta tesis se describe la evolución del Pensamiento Computacional como conceptualización y las acciones más relevantes realizadas en Uruguay hasta la actualidad, procurando evidenciar que en este país se están alcanzado las proyecciones que Paper presentó originalmente.

Por otra parte, Capot y otros (2015), mencionan que en la universidad de Chile crearon un proyecto en el que se muestra la contribución del Scratch en el desarrollo del pensamiento computacional mediante una estrategia con once sesiones de trabajo. En este artículo se menciona que “El pensamiento computacional refuerza los estándares educativos en todas las asignaturas para acrecentar la habilidad del estudiante de solucionar problemas y así desarrollar pensamiento de orden superior”.

Rodríguez, M. A. (2017) menciona en su estudio que “Es importante que los alumnos de educación primaria y secundaria desarrollen su pensamiento computacional,... El principio básico del pensamiento computacional es conocer el mundo de ideas y de representaciones y cómo operan”. En este estudio se evalúa el uso de Scratch para el desarrollo del pensamiento computacional.

Herramientas didácticas



La tercera categoría se refiere al uso de herramientas didácticas en la enseñanza-aprendizaje.

Según Gómez, D. H. A., & Puentes, E. T. (2017), La didáctica, entendida como aquel saber preocupado por el qué, el cómo y el para qué de la enseñanza, reviste una importancia trascendental en la práctica educativa contemporánea y no siempre ha contado con la suficiente inversión ni producción teórica por parte de la academia, pues, con frecuencia, es reducida a un ámbito instrumental de menor valía, es decir, el sentido común asume que saber una disciplina es suficiente para transmitirla (pg. 42).

En el mismo artículo se manifiesta que “la didáctica pone en evidencia que para garantizar una adecuada apropiación de los conceptos disciplinares es tan importante el manejo de las teorías que respaldan su enseñanza, como las estrategias y los enfoques que contextualizan su transmisión a las condiciones de aprendizaje”.

Dentro de las herramientas didácticas también se menciona el aprendizaje significativo y en este sentido, Baque-Reyes, G. R., & Portilla-Faican, G. I. (2021), mencionando a Latorre M. (2017) puntualiza que “el aprendizaje significativo es el que puede relacionar los conocimientos nuevos con los conocimientos previos del estudiante y esto le permite asignar significado a lo aprendido y poderlo utilizar en otras situaciones de la vida (p. 02). El aprendizaje es significativo cuando una nueva información adquiere significados mediante una especie de anclaje en la estructura cognitiva preexistente en el estudiante, es decir, cuando el nuevo conocimiento se engancha de forma sustancial, lógica, coherente y no arbitraria en conceptos y proposiciones ya existentes en su



estructura de conocimientos con claridad, estabilidad y diferenciación suficientes”

(Ausubel 1983 como se citó en Latorre M. 2017 p.03).

En el mismo trabajo se menciona que Ausubel, Novak y Hanesian(2001), lo dividen en 3:

Aprendizaje de representaciones: se enfoca a la atribución de los significados de ciertos símbolos por ejemplo las luces del semáforo las cuales son identificadas en su etapa inicial para conocer cuando cruzar la calle o no.

Aprendizaje de conceptos: se da cuando por ejemplo la representación de un globo o la palabra globo el niño aprende es que los significan los mismos lo cual es representado mediante un dibujo, esto no es considerado como una simple asociación, sino que en realidad es muy trascendental en la educación.

Aprendizaje de proposiciones: demanda que se capte el significado de las ideas que se expresan en forma de proposiciones en esta etapa se relaciona las palabras para constituir una, de aquí surge un nuevo significado lo cual es conocido como estructura cognoscitiva (pág.43-54).

En el área de las tecnologías, las herramientas tienen que ver con el uso de dispositivos electrónicos y en ese contexto las herramientas didácticas se relacionan con el estilo de aprendizaje de los estudiantes. Roncancio-Ortiz, A. P., Ortiz-Carrera, M. F., Llano-Ruiz, H., Malpica-López, M. J., & Bocanegra-García, J. J. (2017), exponen que al incorporar los videojuegos en la educación deben tenerse en cuenta los estilos de aprendizaje de los estudiantes .



Algunos de los estilos de aprendizaje que los docentes recientemente han comenzado a reconocer son:

- i. Visual (espacial): emplea imágenes, diagramas, colores y mapas mentales.
- ii. Físico (kinestésico): usa su cuerpo, manos y sentido del tacto para ayudar en el aprendizaje.
- iii. Aural (auditivo-musical): prefiere usar el sonido, el ritmo, la música, las grabaciones, entre otros.
- iv. Verbal (lingüístico): usa palabras, tanto en el habla como en la escritura.
- v. Lógico (matemático): prefiere usar la lógica y el razonamiento.
- vi. Social (interpersonal): disfrutan aprendiendo en grupos o con otras personas.
- vii. Solitario (intrapersonal): prefiere aprender solo y por medio del auto-estudio.

El uso de las herramientas didácticas fortalece el aprendizaje y permite que tanto docentes como estudiantes puedan conectar conceptos relacionados que enriquecen su aprendizaje.

6. MARCO TEÓRICO:

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se van a trabajar 3 categorías: Pensamiento computacional, aprendizaje basado en retos y recursos o herramientas didácticas.



En cuanto a las habilidades de pensamiento, Coral (2013), afirma que “El punto de partida para este recorrido, es el aprendizaje como un evento personal, subjetivo, complejo, susceptible de ser potenciado desde perspectivas creativas, posibilitadoras de múltiples formas de asimilar o interiorizar los conocimientos y desarrollar habilidades de pensamiento. Las preguntas que orientan el recorrido teórico son: ¿Cómo desarrollar habilidades de pensamiento para potenciar el aprendizaje? ¿Qué habilidades de pensamiento enseñar?” A partir de esta reflexión iniciamos el recorrido por las habilidades de pensamiento hasta llegar al pensamiento computacional.

El pensamiento

Para Vygotsky, citado en Segovia (2000), el pensamiento surge a través de algún conflicto del sujeto que obliga para su resolución revelar de la situación aquello que es nuevo. De la misma manera y en el mismo documento, Piaget hace un énfasis más decidido en las relaciones entre sujeto y medio. El pensamiento es un nivel superior de la acomodación y asimilación y que opera con los productos de ellas, los esquemas, que son el resultado de los encuentros asimilativos y acomodativos con el medio.

De otra parte y según el diccionario de psiquiatría, el pensamiento “es la capacidad que tienen las personas de formar ideas y representaciones de la realidad en su mente, relacionando unas con otras. También se define como las ideas formada por la mente. El pensamiento es la actividad y creación de la mente; se dice de todo aquello que es traído a la existencia mediante la actividad del intelecto. El término es comúnmente



utilizado como forma genérica que define todos los productos que la mente puede generar incluyendo las actividades racionales y reflexivas del intelecto o las abstracciones de la imaginación; todo aquello que sea de naturaleza mental es considerado pensamiento, bien sean estos abstractos, racionales, creativos, artísticos, etc.

El concepto de pensamiento hace referencia a procesos mentales, voluntarios o involuntarios, mediante los cuales el individuo desarrolla sus ideas acerca del entorno, los demás o él mismo. Es decir, los pensamientos son ideas, recuerdos y creencias en movimiento, relacionándose entre sí”. Recuperado el 18 de enero de 2024, de: <https://psiquiatria.com/glosario/>.

Habilidades

Dentro del pensamiento se mencionan también las habilidades y para trabajar claramente se hace necesario determinar que son.

En ese sentido, Guerra-Báez, (2019) citando a Mangrulkar, Whitman, & Posner, 2001 dice que: “... las habilidades para la vida están conformadas por tres categorías, la primera categoría son las habilidades interpersonales que contemplan habilidades para la comunicación asertiva, negociación, confianza, cooperación y empatía, la segunda categoría son las habilidades cognitivas que implican habilidades para la solución de problemas, toma de decisiones, pensamiento crítico, autoevaluación, análisis y comprensión de consecuencias, la tercera categoría son las habilidades para el control emocional, aunque en la actualidad se prefiera denominarlas como habilidades para el manejo y reconocimiento emocional ante situaciones de estrés y sentimientos intensos,



por ejemplo ira, tristeza y frustración. Estas tres categorías generalmente no son utilizadas de manera independiente, de modo que una misma situación puede implicar el uso de varias habilidades de distintas categorías por lo que, cada categoría complementa a la otra”.

A partir de estas definiciones podemos empezar a trabajar el pensamiento computacional y las habilidades que con él se utilizan y desarrollan.

Pensamiento Computacional

El blog Programamos, Videojuegos y apps hace una interpretación del artículo de Moreno León (2019), Not the same: a text network analysis on computational thinking definitions to study its relationship with computer programming y lo interpreta como: Pensamiento computacional y programación no son lo mismo, el pensamiento computacional lo define como: “la capacidad de formular y representar problemas para resolverlos mediante el uso de herramientas, conceptos y prácticas de la disciplina informática, como la abstracción, la descomposición o el uso de simulaciones” Recuperado de: <https://programamos.es/pensamiento-computacional-y-programacion-no-son-lo-mismo/>.

El pensamiento computacional ha venido siendo referenciado desde cuando Seymour Papert se basó en los trabajos sobre constructivismo de Piaget con el fin de que los estudiantes aprendieran a resolver problemas. De acuerdo con Ackerman (2001), citado por González-González (2018), los dos autores, Piaget y Papert, se basan en que el verdadero aprendizaje va mucho más allá del simple hecho de recibir información. Por



esta razón la robótica educativa se presenta como una herramienta propicia para el aprendizaje mediante la filosofía construccionista ya que permite trasladar la experiencia obtenida mediante la interacción de la herramienta con el entorno en un determinado contexto, en ideas que transforman las percepciones y conocimientos previos del niño, dando origen al aprendizaje por construcción a través de la experiencia González-González (2018).

En la revista científica iberoamericana de comunicación y educación (Muñoz-Repiso, & González 2019), se menciona que Jeanette Wing utilizó este término por primera vez en el año 2006, y argumentaba que el pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la informática pero además no es rutinario ni mecánico, sino una forma de resolver problemas de manera inteligente e imaginativa.

Con base en estos conceptos se busca que los estudiantes desarrollen una forma de pensar diferente (estructurada), que les permita resolver problemas de su día a día de manera ordenada, práctica y efectiva dividiéndolos en problemas más pequeños. Esta afirmación se puede ver en el artículo de Tasneem Raja (2014), en el que afirma que “el enfoque computacional se basa en ver el mundo como una serie de puzles, a los que se puede romper en trozos más pequeños y resolver poco a poco a través de la lógica y el razonamiento deductivo”.



Teniendo en cuenta que el pensamiento computacional se basa en la utilización y desarrollo de habilidades y con base en el artículo Pensamiento Computacional, Motoa Sabala (2019), muestra una definición de algunas de ellas:

- Descomposición: Es el acto de tomar un problema y dividirlo en partes pequeñas para trabajarlo mejor.
- Reconocimiento de patrones: Es reconocer problemas ya resueltos y aplicar esas soluciones al nuevo problema.
- Abstracción: Es identificar los detalles más significativos.
- Diseño de algoritmos: Identificar los pasos necesarios para encontrar una solución.
- Depuración: Es el acto de corregir y mejorar esos pasos.
- Explicación: Consiste en dar detalles de las razones o causas del problema.

Aprendizaje Basado en Retos

Por otra parte el aprendizaje basado en retos es una estrategia que permite a los estudiantes aprender de una manera más real porque aprenden a partir de sus vivencias, de sus intereses y de sus habilidades. Esta estrategia también permite el aprendizaje por medio del trabajo colaborativo. El observatorio de innovación educativa del Instituto tecnológico de Monterrey (LEARNING & APPLE, 2015), manifiesta que “los estudiantes aprenden mejor cuando participan de forma activa en experiencias abiertas de aprendizaje” y también que “aprovecha el interés de los estudiantes para darle un sentido



práctico a la educación , mientras desarrollan competencias claves como el trabajo colaborativo y multidisciplinario, la toma de decisiones, la comunicación avanzada, la ética y el liderazgo (Malmqvist, Radberg y Lundqvist, 2015).

El Aprendizaje basado en Retos (ABR) presenta una estructura tal como lo muestra Bolaños & Pérez (2019), que podemos ver a continuación:

- La información se presenta a los estudiantes en una forma apropiada, tanto secuenciada como organizada (centrado en el conocimiento).
- El contenido que se presenta hace referencia a los conocimientos previos y es relevante en la vida de los estudiantes (centrado en el estudiante y su contexto).
- Se crean oportunidades para la retroalimentación formativa de los estudiantes e instructores. Los estudiantes se benefician al comprobar su propia comprensión y los instructores al evaluar la eficacia de su enseñanza (centrado en la evaluación).
- Se crea un ambiente que permite aprender de manera colaborativa (centrado en la comunidad).

Esta publicación permite que el presente trabajo tenga soporte al utilizar la estructura mencionada anteriormente como modelo base para la implementación de



herramientas que permitan aplicar la estrategia en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Con relación al aprendizaje basado en proyectos, Sánchez (2013), citando a (Jones, Rasmussen, & Moffitt, 1997), menciona que el aprendizaje basado en proyectos es un conjunto de tareas de aprendizaje basada en la resolución de preguntas y/o problemas, que implica al alumno en el diseño y planificación del aprendizaje, en la toma de decisiones y en procesos de investigación, dándoles la oportunidad para trabajar de manera relativamente autónoma durante la mayor parte del tiempo, que culmina en la realización de un producto final presentado ante los demás.

Herramientas

Con relación a las herramientas didácticas, el tema ha tenido un despliegue importante en las últimas décadas pero para entenderlas debemos primero mirar qué se entiende por herramientas didácticas.

Son todos aquellos recursos y estrategias que se utilizan para facilitar el aprendizaje ya sea en el campo de la educación como en el campo laboral. En el campo de la enseñanza es importante tener en cuenta que existen herramientas didácticas que permiten mejorar el aprendizaje de los estudiantes y que su aplicación depende del área del conocimiento al que pertenezca. Así las cosas se puede mencionar que dentro de las herramientas se incluyen los materiales impresos, material multimedia, juegos y los dispositivos tecnológicos.



Dando una revisada a algunos tipos de herramientas didácticas podemos mencionar las siguientes:

1. Mapas conceptuales: permiten establecer relaciones entre conceptos de forma organizada y visual. Según Novak (1998), los mapas conceptuales son una herramienta efectiva para mejorar la comprensión y la retención de la información.
2. Mapas mentales: con esta herramienta se representa la información de manera jerárquica y son muy útiles para resumir la información elaborada en una lluvia de ideas y organizar la información. Según Buzan (1991), los mapas mentales fomentan la creatividad y la comprensión profunda.
3. Juegos educativos: Todas aquellas actividades lúdicas con un propósito educativo y que pueden desarrollar habilidades, conceptos y contenidos. Según Prensky (2001), los juegos educativos son una herramienta efectiva para motivar a los estudiantes y mejorar su aprendizaje.
4. Simuladores: Es una opción que permite a los estudiantes experimentar en diferentes escenarios. Se puede utilizar para enseñar habilidades, conceptos y/o contenidos. Según Lave y Wenger (1991), las simulaciones son una herramienta efectiva para el aprendizaje situado y el aprendizaje basado en la experiencia.
5. Videos educativos: estos son recursos de tipo audiovisual mostrando la información de forma visual o auditiva, también se utilizan para enseñar habilidades, conceptos y contenidos. Según Mayer (2001), los videos educativos son una herramienta efectiva para mejorar la comprensión y la retención de la información.



Para la realización del presente trabajo usaremos Scratch (simulador) como herramienta por medio de la cual se resolverán los retos en conjunto con la guía donde se plasmará el aprendizaje basado en retos.

Se puede concluir que usar herramientas didácticas aporta muchos beneficios en el aprendizaje y la enseñanza tales como: facilitar el aprendizaje, mejorar la comprensión, estimular el pensamiento crítico, incrementar la colaboración, infundir motivación a los estudiantes y ahorrar tiempo.

En el caso del lenguaje de programación Scratch, es necesario contextualizar a los lectores que desconocen algo o todo acerca del mismo. Consultando la información acerca de en la página de Scratch (<https://scratch.mit.edu/about>) se menciona que “Scratch es la comunidad más grande de codificación para niños y un lenguaje de programación con una interfaz visual sencilla que permite a los jóvenes en crear historias digitales, juegos, y animaciones. Scratch está diseñado, desarrollado, y moderado por Fundación Scratch, una organización libre de lucro. Scratch promueve la mentalidad computacional y las habilidades de resolución de conflictos; expresión propia y colaboración; y la equidad en la computación”.

De la misma manera Kuz (2021), en el apartado de estado del arte de Scratch, menciona que lo atractivo de este lenguaje de programación es que no se necesita aprender una sintaxis particular sino que mediante imágenes y bloques de código los estudiantes van aprendiendo a programar. Esta mención hace referencia a que generalmente los



lenguajes de programación utilizan sintaxis y líneas de código complejas para lograr una comunicación con la máquina que se va a programar.

A partir de estos conceptos se va a utilizar un lenguaje de programación (Scratch) y como método para la enseñanza el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) utilizando las TIC al currículo de 5° de primaria. Scratch es un “es un entorno de programación desarrollado por un grupo de investigadores del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) que aprovecha los avances en el diseño de interfaces para hacer que la programación sea atractiva y accesible para todo aquel que se enfrente por primera vez a programar” Merino, C. (2023).

7. METODOLOGÍA

En el presente trabajo se va a desarrollar en el modelo de investigación cualitativa. La investigación cualitativa es un enfoque metodológico que se basa en comprender y describir fenómenos desde un punto de vista holístico y contextual. Según Creswell (2007), la investigación cualitativa se caracteriza por su naturaleza inductiva, su énfasis en la interpretación y el significado subjetivo, y su atención a los procesos sociales y culturales. Fernández, cortes y otros (2019), citando a Merriam (2000), menciona que la investigación cualitativa se basa en la recopilación de datos no numéricos, utilizando



métodos como la observación participante, las entrevistas en profundidad y el análisis de documentos, con el objetivo de revelar patrones y temas emergentes.

A partir de estas conceptualizaciones, el proyecto se basa en la investigación cualitativa porque mediante la observación directa de los participantes se puede ir evidenciando rápidamente cuáles de las acciones aplicadas favorecen el desempeño del estudiante para el logro de los retos propuestos. Al estar inmersos en el ambiente en el que se desenvuelven los participantes, se pretende examinar cómo los estudiantes ven y experimentan los problemas que los rodean y de esta manera profundizar en sus puntos de vista.

De acuerdo con Zapata y Rondan, la investigación acción participativa “surgió en la década de 1970 en varios de los que solían llamarse países del “Tercer Mundo”, específicamente Colombia, Brasil, México, India y Tanzania, desde donde se irradió hacia muchos otros países de América Latina y el mundo. La IAP se caracterizó por buscar la justicia social y la emancipación de los grupos subalternos, incluso a través del activismo político”. Con base en esta metodología se llevará a cabo el proyecto de investigación dado que nos permite recoger la información de primera mano toda vez que la población objeto del mismo y quien la dirige están presentes en la ejecución de las guías que se desarrollen.



Para la realización de este proyecto, la población que se va a tomar son los estudiantes del grado 5° del Colegio Nueva York que están en edades entre los 9 y 10 años. La población la conforman un total de 100 estudiantes de los cuales el 14% presentan déficit de atención ². La población se divide en 4 cursos A, B, C y D, siendo 5C el curso que tiene más casos reportados (8).

Debido a estas circunstancias, la población que tomaremos es el grupo de 5C que tiene un total de 26 estudiantes y una muestra de 8 estudiantes. Esta selección se hace por elección del investigador y para el desarrollo de la presente propuesta de investigación el método a utilizar es acción participativa dado que esta metodología según Creswell (2012) implica una inclusión completa y abierta de los participantes en el estudio.

El diseño de fases de investigación pretende establecer los elementos que componen las herramientas didácticas de las guías de clase, con el fin de abordar y solucionar retos computacionales específicos a partir de la acción participativa.

La investigación se dividirá en dos fases, en la primera se hará una revisión de literatura para identificar las herramientas didácticas más utilizadas en la enseñanza de la resolución de retos computacionales. Esta fase consistirá en la planificación y preparación de las guías. Aquí se identificarán los conceptos clave del pensamiento computacional, tales como, la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la

² Fuente propia del Colegio Nueva York: Remisiones a Orientación Escolar 2023



abstracción y el diseño algorítmico. Estos conceptos serán el insumo para el diseño de una estrategia basada en retos que permita desarrollar el pensamiento computacional en los estudiantes.

La segunda fase se centrará en la ejecución de las guías. Los estudiantes participarán activamente en actividades prácticas que los guiarán a través de soluciones problema relacionados con su entorno. Para la realización, cada estudiante debe desarrollar la guía aplicando los conceptos aprendidos y siguiendo el paso a paso para dar solución al reto. Para la realización de este proceso se hará una observación directa con el fin de recoger información valiosa, registraremos de manera detallada los aspectos relevantes. Luego procederemos a la recopilación y organización de esos datos y emplearemos matrices que permitirán triangular la información. El análisis por medio de las matrices facilitará la comprensión del fenómeno y también permitirá extraer conclusiones significativas.

La realización de esta investigación se da en 3 semanas, 1 sesión por semana y se distribuye así: en la primera sesión se asigna la actividad por medio de la guía, se hace la explicación respectiva del reto. En la segunda y tercera semanas los estudiantes resuelven la guía y desarrollan el programa en Scratch en donde plasman la solución al reto propuesto. De esta manera se puede ir haciendo el seguimiento directo en las acciones de los estudiantes durante la clase en el salón de tecnología.



8. RESULTADOS

Diseño de la estrategia basada en retos:

En la investigación realizada, se creó una guía con base en la estrategia de aprendizaje basado en retos. Esta guía da cuenta de los pasos que la estrategia sugiere para la resolución de retos y de paso ayuda a los estudiantes a entender mejor el reto propuesto.

Dentro de los pasos propuestos se tuvieron en cuenta la identificación del problema, la definición del reto, la evaluación de ideas, el diseño de la solución, la implementación y la reflexión y aprendizaje conseguidos. Estos pasos ayudaron a los estudiantes a enfocarse en el reto y a su vez en la solución del mismo (ver imagen 2).

Como la estrategia propone recorrer una serie de pasos para llegar a la solución, la guía se basó en los pasos para llevar a los estudiantes por el camino para lograrlo. A partir de la solución de la guía, los estudiantes desarrollaron habilidades que les permitieron tener una claridad acerca de lo que debían crear.



GUÍA DE TRABAJO PROGRAMAS DE SCRATCH
Resolución de Conflictos Competencias Ciudadanas

PRIMERA PARTE

Identificación del problema

Desde el espacio de cátedra de la paz se va a trabajar en este periodo el tema de resolución de conflictos combinándolo con la clase de tecnología para aprovechar el software de programación Scratch, de tal manera que puedan crear un programa tipo animación utilizando las preguntas de competencias ciudadanas del ICFES. El programa debe plantear el conflicto, las posibles soluciones y la retroalimentación correspondiente.

1. Definición del reto:

Tomando como base los enunciados de competencias ciudadanas sobre la resolución de conflictos (tomado de la cartilla de Competencias Ciudadanas del ICFES: https://www.icfes.gov.co/documents/39286/2837165/Cuadernillo-Competencias_Ciudadanas_Pensamiento_Ciudadano-6-1.pdf).

Cómo crear un escenario utilizando el programa Scratch en el que muestre un conflicto y las posibles soluciones (3 o 4 opciones de respuesta).

Cuando el usuario escoja una de las soluciones, el programa debe mostrar si es buena o mala solución y las consecuencias que trae.

Debe tener un escenario con las reflexiones que genere cada situación escogida.

Conteste las siguientes preguntas que le ayudarán a crear el programa.

- ¿Cuáles son los elementos clave para crear la animación o tu juego educativo?

- ¿Qué quiero hacer?

- ¿Qué quiero que encuentre y haga el usuario?

2. Investigación, análisis, generación de ideas y soluciones

Escriba aquí todas las posibles soluciones que puede tener el reto. Recuerde que cualquier idea es válida.

3. Evaluación de ideas

Elija la mejor idea y póngala en práctica.

4. Diseño de la solución

Haga un dibujo o pegue imágenes que le permitan explicar cómo va a solucionar el reto.

5. Implementación

Cree su programa en Scratch y haga todas las pruebas necesarias para estar seguro que cumple con todos los requerimientos.

6. Reflexión y aprendizaje

Escriba todas las reflexiones y aprendizajes que tuvo durante la solución al reto propuesto.

Imagen # 1 Guía de Trabajo. Fuente: Construcción Propia

SEGUNDA PARTE

7. Explique la forma en la que descompuso (pasos) el reto para solucionarlo.

8. ¿Cuáles son los patrones (comandos o instrucciones que reconoce y utilizó)?

9. Teniendo en cuenta que un algoritmo es una serie de instrucciones para solucionar un problema, escriba que algoritmo utilizó.

10. Escriba los errores o equivocaciones que tuvo al tratar de crear el programa para solucionar el reto.

11. De una breve explicación de cómo solucionó el reto usando el programa de Scratch.

Imagen # 2 Guía de Trabajo parte 2. Fuente: Construcción Propia



La creación de la guía se hizo tomando 6 pasos del aprendizaje basado en retos y 5 de las habilidades del pensamiento computacional. Los pasos del ABR incluyen:

- Definición del reto: En donde se hace una descripción del reto a solucionar (se tomó el modelo de competencias ciudadanas de la cartilla del ICFES).
- Investigación, análisis y generación de ideas y soluciones: Para que los estudiantes plasmaran la lluvia de ideas aportada en la discusión de la clase.
- Evaluación de las ideas: En la que los estudiantes decidían cuál de las ideas era la mejor para aplicar.
- Diseño de la solución: Para representar por medio de un dibujo o de imágenes la posible solución.
- Implementación del reto: Los estudiantes utilizaron el Scratch para la programación de la solución.
- Reflexión y aprendizaje: para que los estudiantes escribieran sus aprendizajes tanto en el manejo del programa (Scratch) como del reto en particular.

En cuanto a las habilidades del pensamiento computacional, se trabajaron las siguientes:

- Descomposición: Los estudiantes podían fraccionar el reto en partes para dar una solución más fácil.



- Reconocimiento de patrones: Los estudiantes recuerdan ejercicios anteriores y utilizan patrones aprendidos.
- Diseño de algoritmos: Para que los estudiantes reconocieran modelos utilizados anteriormente ya sea en programación o en otras asignaturas.
- Depuración: con esta habilidad los estudiantes reconocen los errores y los corrigen.
- Explicación: para que los estudiantes identificarán las dificultades al solucionar el reto.

De esta manera tuvimos la seguridad tanto de seguir los pasos del aprendizaje basado en retos como del desarrollo de las habilidades seleccionadas (Ver anexo 1). En la utilización de la guía diseñada tuvimos la validación de expertos que aportaron tanto a la construcción como a la evaluación del instrumento en sí mismo (ver anexo 2).

Implementación de la estrategia basada en retos:

En cuanto a la identificación de habilidades de pensamiento computacional y para evidenciar el logro del paso a paso logrado por la guía, podemos ver algunas de las respuestas de los estudiantes.

Con relación al desarrollo de habilidades de pensamiento computacional, se hizo la comprobación por medio de una matriz en la que se cruzaron los referentes teóricos con las respuestas de los estudiantes.



A partir de los referentes teóricos se contrastó la respuesta de cada estudiante verificando tanto el aprendizaje como la comprensión y desarrollo de la habilidad, como se observa en la tabla # 1.

Descomposición

Según Angulo (2019), es la capacidad para fraccionar una tarea en los pasos que la conforman.

Los resultados de la investigación revelan que los estudiantes demostraron un entendimiento claro de la descomposición de problemas, como se define en la literatura educativa. Al desglosar un problema macro en partes más pequeñas, los estudiantes lograron abordar el reto de crear un programa en Scratch de manera efectiva (Revista de educación), . Este proceso se refleja en las respuestas proporcionadas, donde se observa que los estudiantes siguieron un enfoque paso a paso para alcanzar la solución deseada. Esta evidencia subraya su comprensión del concepto de descomposición y su capacidad para aplicarlo en la práctica.

Identificación

En cuanto a la identificación de los elementos clave para la creación de la animación o juego educativo, las respuestas de los estudiantes destacan su habilidad para discernir y expresar claramente los objetivos y componentes necesarios. Por ejemplo, el estudiante 1 enfatizó la importancia de la interactividad del usuario y la resolución de conflictos en su juego, mientras que el estudiante 3 mencionó la relevancia de los



elementos como fondos, personajes y controles para el desarrollo del programa. Estas respuestas muestran una comprensión profunda de los requisitos esenciales para el diseño y la implementación exitosa del proyecto.

Además, se observa una clara conexión entre la descomposición de problemas y la identificación de los elementos clave. Al desglosar el problema en partes más manejables, los estudiantes pudieron identificar de manera más efectiva los elementos necesarios para abordar el desafío de manera integral. Este análisis revela una sinergia entre estas habilidades cognitivas, lo que demuestra un desarrollo significativo en el pensamiento computacional de los estudiantes.

En resumen, los hallazgos de la investigación indican que los estudiantes no solo comprendieron los conceptos fundamentales de la descomposición y la identificación de problemas, sino que también pudieron aplicar estas habilidades de manera práctica y efectiva en la creación de proyectos utilizando Scratch. Este progreso es un testimonio del impacto positivo del enfoque de aprendizaje basado en retos en el desarrollo del pensamiento computacional entre los estudiantes de quinto grado.

Reconocimiento de patrones

En concordancia con la perspectiva de Angulo (2019), se destaca que el reconocimiento de patrones, según lo expresado por los estudiantes involucrados en la investigación, se manifiesta como la habilidad para discernir similitudes, ya sea dentro



del mismo problema o en comparación con otros, facilitando así la reducción del camino hacia la resolución de los desafíos planteados.

El estudiante 1 exhibe un enfoque integral al utilizar variables, operadores, comandos de decir y preguntar, controles, eventos y sensores en la creación de su juego, demostrando una comprensión completa de las herramientas disponibles en la plataforma Scratch.

Por su parte, el estudiante 2 destaca la diversidad de comandos implementados durante la creación del juego, identificando como cruciales aquellos relacionados con los diálogos, cambios de fondo y personaje, así como la utilización de la bandera verde para iniciar el juego, subrayando la importancia de la estructura y secuencia temporal en su diseño.

El estudiante 3, por otro lado, resalta la relevancia de los diálogos, el manejo del tiempo entre cada interacción, la modificación de fondos y personajes, y la activación de la bandera verde como elementos esenciales para el inicio del juego, revelando una atención meticulosa a la narrativa y la presentación visual.

Los estudiantes 4 y 5 hacen hincapié en la aplicación de patrones específicos, como la variación de fondos y diálogos, así como la utilización de comandos para esconderse, mostrarse y ejecutar acciones de manera continua, subrayando la coherencia en la aplicación de estrategias.



El estudiante 6 destaca el uso de eventos para desencadenar acciones mediante la interacción del usuario, empleando teclas direccionales como elementos clave para la interactividad en su juego.

Asimismo, los estudiantes 7 y 8 incorporan elementos auditivos a sus creaciones, utilizando comandos de sonido para grabar y almacenar audios, y comandos de apariencia y movimiento para realzar las introducciones, preguntas, respuestas y avances en la trama del juego.

En el análisis transversal de las respuestas, emerge claramente la conciencia de los estudiantes sobre la repetición de patrones y la importancia de la consistencia en la aplicación de comandos a través del uso constante y repetitivo de instrucciones. Además, la conexión con ejercicios y patrones previos evidencia un proceso de aprendizaje continuo y la capacidad para transferir conocimientos y estrategias entre desafíos en el entorno Scratch.

Diseño de Algoritmos

Mencionando de nuevo a Angulo (2019), la capacidad para desarrollar algoritmos implica la habilidad de establecer una estrategia paso a paso, es decir, crear una secuencia de instrucciones que permita resolver un problema de manera efectiva.



El estudiante 1 muestra un entendimiento claro del uso de algoritmos computacionales, específicamente mencionando la implementación del algoritmo de ordenamiento de burbuja en su proyecto.

El estudiante 3 revela una aplicación interesante de algoritmos al describir un enfoque basado en decisiones en su juego. Este estudiante demuestra la capacidad de estructurar instrucciones en función de las elecciones del usuario, ofreciendo resultados específicos para cada opción seleccionada.

El estudiante 4 utiliza algoritmos de manera multifacética al incorporar diálogos, cambios de fondos, variaciones en la vestimenta y alteraciones en los personajes en su proyecto. Este enfoque evidencia la comprensión de que los algoritmos pueden abarcar una amplia gama de acciones en un contexto de diseño.

En el caso del estudiante 5, se destaca la simplicidad y efectividad de su algoritmo, centrado en la acción de presionar un botón para desencadenar eventos específicos.

El estudiante 6 resalta el uso recursivo de un algoritmo específico para la creación de preguntas y respuestas en su juego, mostrando cómo un patrón algorítmico puede replicarse para diferentes situaciones con contenido variable.



El estudiante 7 presenta un enfoque estructurado al mencionar una secuencia clara de pasos en su algoritmo, desde la creación de un escenario hasta las opciones de respuesta y las consecuencias asociadas.

El estudiante 8 demuestra un aprendizaje más allá de las instrucciones básicas al intervenir nuevas instrucciones para permitir la interacción del usuario y recibir retroalimentación, mostrando una adaptación y comprensión avanzada de la programación basada en algoritmos.

Sin embargo, es crucial señalar que el estudiante 8 no ha internalizado completamente el concepto de algoritmo, reconociendo únicamente la ejecución paso a paso sin conceptualizar plenamente el término.

En resumen, los resultados revelan que la mayoría de los estudiantes comprenden y aplican de manera efectiva el concepto de algoritmo en el desarrollo de sus proyectos, aunque existe variabilidad en la profundidad de su comprensión, destacando la necesidad de un enfoque pedagógico adicional para algunos participantes.

Habilidad de depuración

En relación con esta habilidad, los participantes en la investigación enfrentaron diversos desafíos que requerían habilidades para identificar y solucionar errores en sus proyectos de juegos en Scratch.



El estudiante 1 relata la pérdida involuntaria de personajes y la inicial inaccesibilidad para implementar opciones múltiples. Además, destaca una anomalía en la interactividad de los personajes al presionar la tecla espacio. Estos problemas subrayan la importancia de la depuración para garantizar la estabilidad y funcionalidad del juego.

El estudiante 3 enfrentó obstáculos notables al tratar de coordinar los parlamentos y resolver el ocultar en tiempos diferentes los personajes en su juego. Estos desafíos evidencian la necesidad de una depuración cuidadosa para asegurar la coherencia y la lógica del contenido.

Errores en el tiempo de los diálogos y el orden de los personajes o escenas fueron reportados por el estudiante 4, destacando la importancia de ajustes precisos en la temporalidad del juego durante el proceso de depuración.

El estudiante 5 señala inconvenientes técnicos, como retrasos en el sonido y superposición de objetos, evidenciando la necesidad de depurar detalles técnicos para optimizar la experiencia del usuario.

En el caso del estudiante 6, la depuración se centró en adaptar el tamaño de obstáculos, calcular tiempos de aparición y ajustar volúmenes de audio para asegurar una integración armoniosa de elementos visuales y auditivos. Este enfoque meticuloso destaca la importancia de la depuración en múltiples aspectos del diseño del juego.



El estudiante 7 reconoce la dificultad de implementar la interactividad al dar clic a una palabra o frase para activar fragmentos de animación. Esta dificultad destaca la necesidad de depurar funciones interactivas específicas.

Finalmente, el estudiante 8 destaca la necesidad de modificar repetidamente los tiempos de personajes, diálogos, fondos y objetos para evitar la desorganización del programa. Esto destaca la importancia continua de la depuración para mantener la coherencia y comprensión en el desarrollo del juego.

En su conjunto, estos testimonios reflejan el proceso de depuración continuo que los estudiantes aplicaron en sus proyectos, evidenciando una comprensión práctica de la importancia de corregir errores para lograr la funcionalidad y coherencia deseadas en sus creaciones.

Habilidad de explicación

En el contexto de la habilidad de explicación, entendida como la capacidad de proporcionar detalles sobre las razones o causas de un problema, los participantes en la investigación demostraron distintos niveles de habilidad al comunicar sus procesos y soluciones.

El estudiante 1 ejemplifica su destreza al ofrecer tres posibles soluciones para su reto, detallando que entre ellas se encontraba la opción de "Insultar, golpear o ignorar", y



que la respuesta correcta era "ignorar". Este enfoque muestra una comprensión clara de presentar múltiples alternativas y justificar la elección correcta.

En contraste, el estudiante 2 refleja una dificultad inicial al mencionar que no comprendió el reto. Este desafío subraya la importancia de una explicación clara y comprensible para que los participantes puedan abordar adecuadamente la tarea asignada.

El estudiante 3 demuestra una capacidad de explicación al describir el problema del bullying y presentar varias opciones de solución, concluyendo con la afirmación de que la respuesta correcta es "pedir ayuda". Esta narrativa detallada muestra una habilidad para contextualizar el problema y explicar las decisiones de diseño.

El estudiante 4 emplea un enfoque más conciso al expresar que solucionó el reto "pensando bien lo que quería en mi programa". Aunque más breve, refleja la importancia de una reflexión cuidadosa en el proceso de solución.

El estudiante 5 destaca su destreza al estructurar su solución utilizando un principio narrativo, introduciendo opciones y finales interesantes en su juego. Este enfoque revela una capacidad para explicar su proceso creativo y la construcción de narrativas en Scratch.



El estudiante 6 demuestra una habilidad integral al desglosar su proceso de solución, desde la investigación inicial sobre la problemática hasta la formulación de preguntas y respuestas. Este enfoque detallado refleja una comprensión profunda del proceso de desarrollo.

El estudiante 7 presenta un enfoque estructurado al enumerar pasos específicos para abordar su animación, lo que sugiere una capacidad para desglosar el proceso en pasos claros y comprensibles.

El estudiante 8 subraya la importancia de la revisión y corrección constante en el proceso de solución, destacando una reflexión constante y ajustes para lograr el objetivo deseado.

En resumen, a través de sus explicaciones, los estudiantes demostraron habilidades diversas para comunicar sus procesos de solución, revelando no solo la destreza técnica sino también la capacidad para expresar claramente sus decisiones y reflexiones en el desarrollo de sus proyectos en Scratch.

Habilidad de inferencia

En el marco del concepto de inferencia, entendido como la capacidad de comprender algún aspecto específico del texto a partir del significado del resto, según Cassany et al. (1994) (p. 208), los estudiantes participantes demostraron un nivel de



inferencia significativo al abordar el reto propuesto, evidenciando una comprensión profunda de los objetivos planteados.

El estudiante 1, al expresar su deseo de que las personas que vean o utilicen el juego puedan elegir el desarrollo de la trama, revela una inferencia sobre la importancia de la interactividad y la toma de decisiones en la experiencia del usuario.

El estudiante 2, al utilizar personajes, fondos, tutoriales y contenido informativo sobre resolución de conflictos en su juego educativo y animación, muestra una inferencia acertada sobre los elementos esenciales para la creación de una experiencia educativa integral.

El estudiante 3, al centrarse en la creación de un programa que aborde el tema de la resolución de conflictos y concientice sobre sus impactos negativos, demuestra una inferencia respecto a la relevancia educativa y social del contenido que está desarrollando.

El estudiante 4, al expresar su objetivo de enseñar a las personas a solucionar conflictos de manera no agresiva y a través del diálogo, refleja una inferencia acerca de la importancia de la comunicación efectiva en la resolución de conflictos.



El estudiante 5, al proponer un escenario con más de dos personajes involucrados en interacciones complejas, evidencia una inferencia sobre la dinámica rica y diversa que busca incorporar en su proyecto.

El estudiante 6, al plantear una carrera de obstáculos con preguntas sobre el tema de conflicto y la superación de obstáculos mediante respuestas correctas, realiza una inferencia sobre la relación entre el conocimiento y la resolución de problemas.

El estudiante 7, al proyectar una animación con opciones de respuesta y retroalimentación, realiza una inferencia sobre la importancia de la interactividad y el impacto de las decisiones del usuario en el desarrollo de la trama.

El estudiante 8, al repetir la importancia de abordar el tema de resolución de conflictos en su programa para concienciar a las personas sobre sus impactos, refleja una inferencia continua sobre la relevancia social de su proyecto.

En conjunto, se destaca la habilidad de los estudiantes para realizar inferencias significativas al proyectar y desarrollar soluciones a través de sus programas, evidenciando una comprensión profunda de los objetivos planteados en el reto propuesto.

Habilidad de interpretación



La habilidad de interpretación, definida como el proceso mental mediante el cual el lector infiere información, sentimientos y características a partir de conexiones hechas entre información explícita, fue el enfoque clave para los estudiantes en la resolución del reto. Tomado de una fuente (http://archivos.agenciaeducacion.cl/ACE_Rubrica_Habilidad_Relacion_e_Interpretacion.pdf), este concepto proporcionó un marco teórico que guió la interpretación y solución creativa del problema.

El estudiante 1, al expresar su deseo de crear un juego con opciones múltiples que involucre una pelea entre dos niños, revela su capacidad de interpretar y plasmar situaciones conflictivas de manera interactiva.

El estudiante 2 se enfoca en un juego educativo de preguntas sobre resolución de conflictos con una reflexión animada al final, demostrando una interpretación del reto como una oportunidad para combinar aprendizaje y entretenimiento.

El estudiante 3, al plantear un juego educativo interactivo en el que los usuarios aprendan mientras juegan, muestra una interpretación centrada en la integración de la interactividad y el aprendizaje.

El estudiante 4, al expresar su deseo de que las personas aprendan a resolver problemas de manera amable, demuestra una interpretación orientada hacia la enseñanza de habilidades sociales y emocionales.



El estudiante 5 propone que el usuario escoja opciones con diferentes consecuencias, lo que indica una interpretación de la necesidad de ofrecer decisiones significativas y consecuencias realistas en el juego.

El estudiante 6 destaca la importancia de elementos visuales y auditivos atractivos para niños, evidenciando una interpretación del reto que considera la atracción y retención del público objetivo.

El estudiante 7 identifica elementos clave como personajes, escenarios, textos e comandos, mostrando una interpretación detallada de los componentes esenciales para crear su animación.

El estudiante 8 destaca herramientas fundamentales como fondos, personajes, historia y temática, revelando una interpretación enfocada en la planificación y estructuración básica del programa.

En resumen, los estudiantes realizaron interpretaciones específicas del reto, lo que se reflejó en sus propuestas creativas y en la consideración cuidadosa de los elementos clave necesarios para cumplir con los objetivos planteados en el ejercicio.

Habilidad de análisis



La capacidad analítica, entendida como la habilidad para procesar la información de manera que facilite la toma de decisiones y la obtención de mejores resultados, según la definición extraída de <https://www.obsbusiness.school/blog/capacidad-analitica-sus-ventajas-en-el-desarrollo-de-proyectos#:~:text=La%20capacidad%20anal%C3%ADtica%20podr%C3%ADa%20definirse,decisiones%20y%20a%20obtener%20mejores%20resultados>, fue central en el enfoque de los estudiantes para abordar el reto propuesto.

El estudiante 1, al proponer la creación de un tablero con opciones y retroalimentación al tocar cada una, muestra una capacidad analítica al considerar un enfoque estructurado para la interacción del usuario.

El estudiante 2 revela su capacidad analítica al identificar y proponer diferentes soluciones, como perdonar, escuchar, denunciar o huir, evidenciando una evaluación reflexiva de las posibles respuestas a problemas.

El estudiante 3 demuestra habilidades analíticas al anticipar posibles desafíos en el desarrollo del programa, como la gestión de controles y relaciones, y al proponer soluciones basadas en el análisis de algoritmos y secuencias.



El estudiante 4 muestra una capacidad analítica al pensar estratégicamente en la recreación de la solución de un conflicto en su programa, destacando la importancia de planificar y estructurar la historia de manera efectiva.

El estudiante 5 presenta opciones analíticas al enumerar diversas respuestas posibles a un conflicto, mostrando una capacidad para considerar múltiples perspectivas.

El estudiante 6 destaca la aplicación de habilidades analíticas al aprender sobre el secuestro de menores en Colombia y las competencias ciudadanas, demostrando un procesamiento reflexivo de la información adquirida durante el proceso.

El estudiante 7 emplea su capacidad analítica al proponer una animación interactiva con opciones y consecuencias, evidenciando una comprensión de cómo estructurar la narrativa de manera que el usuario tome decisiones significativas.

El estudiante 8 muestra una perspectiva analítica al destacar la implementación de algoritmos e interacciones con el usuario, considerando el tema y propósito del programa como elementos clave en su enfoque.

En resumen, los estudiantes aplicaron habilidades analíticas al abordar el reto, evaluando desafíos potenciales, proponiendo soluciones reflexivas y considerando la estructura y contenido de sus programas de manera estratégica.



Tabla 1 – Análisis de resultados – Fuente: creación propia.

Análisis de las Habilidades Pensamiento Computacional								
Habilidades	Descomposición	Reconocimiento de Patrones	Diseño de Algoritmos	Depuración	Explicación	Inferencia	Interpretación	Análisis
Estudiante 1	1. Busque un fondo para la animación. 2. Investigué sobre el reto que tenía. 3. Le puse 1 solución y 2 soluciones incorrectas. 4. Busque 2 personajes para crear la pelea. 5. Cree la animación del reto.	Yo creo que el patrón que utilice más es “decir por 2 segundos”	Yo use el algoritmo computacional y el ordenamiento de burbuja.	Se me borraron los personajes. Al principio no me dejaba poner opción múltiple Los 2 personajes al espichar la tecla espacio no hacían nada	Puse 3 posibles soluciones pero solo una es la solución entre esas posibles soluciones estaba Insultar, golpear o ignorar e ignorar es la solución correcta.	Que las personas que vean o usen el juego puedan elegir lo que va a ocurrir o lo debe hacer.	Quiero que al momento de usar el juego tenga opción múltiple. Quiero que se encuentre en una pelea entre 2 niños y que el usuario solucione la pelea.	Yo creo que lo mejor es poner un tablero con las opciones y que al tocar cada una tenga si está bien o mal.
Estudiante 2	1. Primero busqué un personaje que me sirviera. 2. Segundo encontré un fondo que sirviera para el juego de preguntas que hice. 3. Y por último intente con diferentes comandos para que funcionara el programa.	Variables, operadores, decir, preguntar, control, eventos y sensores.	No hay evidencia	No hay evidencia	Menciona como entendió el reto	Para mi juego educativo y animación use personajes, un fondo, tutoriales y información de resolución de conflictos.	Un juego educativo de preguntas sobre la resolución de conflictos y al final una reflexión animada.	Perdonar, escuchar, denunciar y a veces huir, se puede convertir en las posibles soluciones para resolver problemas.
Estudiante 3	Empecé, pensando una situación que estuviera relacionada con un problema, después empecé a pensar en unas posibles soluciones y que pasaría al escogerlas, al hacer eso empecé a elaborar mi juego	Puse varios comandos durante la creación del juego pero los más importante para mi fueron: Los diálogos, el tiempo entre cada diálogo, el cambio de fondo y personaje, y bandera verde para empezar con el juego.	Si escoges la A, te va a decir que no fue una mala decisión pero no fue la correcta. Si escoges la B, te va a decir lo mismo que la A, te va a decir que no fue una mala decisión pero no fue la correcta. Si escoges la C, te va a decir que tomaste una mala decisión. Si escoges la D, te va a decir que escogiste la decisión correcta.	Los principales problemas que tuvimos durante la creación del juego fue que no logramos coordinar el orden de los parlamento y cuando un personaje desapareció y el otro no	Usamos el problema de un niño al que los grandes le hacían bullying, pusimos varias alternativas para escoger, digamos estaba, pegarle, salir corriendo o pedir ayuda, se supone que la correcta es pedir ayuda para que le dejen de hacer bullying al niño.	Quiero realizar un programa teniendo en cuenta el respectivo tema de resolución de conflictos basándose en el taller de competencias ciudadanas, quiero que el programa funcione para concienciar a la gente acerca del impacto negativo de los conflictos y los problemas mayores que estos pueden provocar.	Quiero que el usuario sea capaz de interactuar con el programa y aprender del mismo, quiero elaborar un programa en el que el usuario pueda interactuar a medida que el programa avanza, como un juego educativo en el que se aprende y se juega.	El reto puede tener la dificultad de que controles utilizar como se podría manejar la relación entre ellos y además. Las Soluciones que puede utilizar para abolir los retos serían analizar los algoritmos y secuencias para saber si necesito añadir o eliminar para mejorar el programa.
Estudiante 4	yo para solucionar el reto volví a pensar en la idea del programa y ya que tuve correcta la idea empecé a crearlo.	yo utilicé algunos patrones como por ejemplo, que cambiara el fondo y que tenga diferentes diálogos entre una persona u otra.	el algoritmo que utilice fueron diálogos, cambio de fondos, diferente ropa, cambio de personajes .	los errores que tuve fueron el tiempo de los diálogos, el orden de los personajes o escenas del programa.	Solucione el reto pensando bien lo que quería en mi programa	Quiero hacer que las personas cuando vean el programa aprendan a solucionar un conflicto no de forma agresiva ni grosera porque así no se solucionan las cosas, se solucionan hablando.	Quiero que las personas cuando entren aprendan a solucionar problemas de manera amable y no grosera.	la mejor idea que tuve fue pensar como en el programa recrear la solución de un conflicto pero la mejor idea fue pensar la historia y recrearla en el programa de acuerdo a las fichas.



Tabla 1 – Análisis de resultados – Fuente: creación propia.

Análisis de las Habilidades Pensamiento Computacional								
Habilidades	Descomposición	Reconocimiento de Patrones	Diseño de Algoritmos	Depuración	Explicación	Inferencia	Interpretación	Análisis
Estudiante 5	Yo lo hice poniendo varios códigos que hacían varias opciones y varios finales en los cuales pasaban cosas diferentes.	Use varios comandos como el de esconderse, mostrarse, por siempre, etc.	Use el algoritmo de presionar el botón y suceda algo.	Tuve algunos errores como que el sonido se retrasaba o no sonaba, unos objetos se ponían encima de otros, etc.	Yo lo solucioné usando un principio donde había como la introducción para poder entrar a las opciones, y en las opciones estaban varios finales muy interesantes, donde luego daban una reflexión cada una.	más de dos personajes que hablen entre sí y que haya uno que lo amenaza y otro que lo confronta o lo ignora	Que el usuario escoja opciones en las cuales habrá diferentes consecuencias	las opciones pueden ser: pelearse, contestar groseramente, defenderse, decirle a la miss, ignorarlo o dejarse atacar.
Estudiante 6	Primero seleccione la jugadora, segundo busque una pista atlética, de tal forma que la jugadora quedará a poco de llegar a la meta, tercero busque un obstáculo y lo pegue en el carril de la jugadora, adaptando el tamaño de menor a mayor. Siendo así: estos obstáculos le permiten avanzar en la competencia solo si responde correctamente. Para esto se realizó una introducción antes de cada pregunta, Al terminar los obstáculos superados la jugadora llega a la meta, donde recibe una ovación por dar un mensaje al público de cómo evitar el conflicto planteado en este caso el secuestro en Colombia.	Comando de eventos para iniciar con bandera, al presionar la tecla, arriba, abajo, a la derecha, a la izquierda. Comando de sonidos, para grabar y guardar los audios. Comando apariencia para dar las introducciones, las preguntas, las respuestas y los avances cuando eligen la respuesta correcta. Comando de movimiento, cuando contesta bien la pregunta.	Cuando programé la primera pregunta, con la respuesta correcta y el avance en la pista, creo que en este caso, ese sería el algoritmo que utilice en las otras preguntas e incluso la llegada a la meta, lo que cambió fue el contenido.	Cuando coloque el obstáculo, tuve que adaptar el tamaño para que encaja perfectamente en el carril. El cálculo del tiempo en el que debían aparecer las preguntas y las opciones de respuesta. Al grabar los audios tuve que colocarlos a buen volumen para que quedaran bien. Igualmente no debía esperar entre los ritmos elegidos y mis introducciones.	Solucioné el reto usando Scratch primero investigando sobre la problemática (el secuestro), segundo comencé hacer el borrador de la guía, formulando las preguntas con sus respectivas respuestas, revisando y verificando que todo estuviera correctamente en el borrador comencé a montar el programa en Scratch. Para el resultado final obtener el juego de competencias ciudadanas.	Quiero hacer una carrera de obstáculos. Voy a proponer preguntas sobre el tema a tratar (conflicto sobre el secuestro) y a medida de que conteste correctamente las preguntas, va superando los obstáculos hasta llegar a la meta.	Debe ser sencillo, corto, con un objetivo claro, sus personajes deben tener un lenguaje apropiado, que conozcan muy bien el tema a tratar, con colores, imágenes y sonidos que atraen la atención de los niños; de tal manera que lo refieran entre amigos y conocidos.	Durante todo este proceso aprendí sobre el secuestro de menores en Colombia que es cuando se priva de la libertad a una persona, y también sobre las competencias ciudadanas que las nos ayudan a tener una convivencia pacífica entre ciudadanos y a cuidar nuestros derechos y deberes. Gracias a este programa aprendí muchas cosas no solo para la vida sino también como persona
Estudiante 7	La forma de descomponer el reto 1. poniendo atención, y 2. dándole clic a las opciones para así saber qué pasaría con cada opción, y claro está si es la opción correcta o no.		El algoritmo que yo utilice fue: 1.Poner como si estuvieran en un salón y en el tablero dijera que SOLO NIÑAS, 2.era la miss diciendo por qué solo niñas, 3.los niños decían que NO era justo, 4.las opciones de respuesta, y 5. que pasaría en cada opción.	Un error que yo tuve fue que no sabía cómo hacer para que al dar clic a una palabra o frase aparezca un fragmento de la animación.	Para solucionar el reto de mi animación toca 1. Dar clic a la bandera verde, 2. leer, 3. Dar clic a la palabra y/o frase, 4. poner atención.	Quiero hacer una animación a base de un problema, y que aparezcan unas respuestas, y al dar clic en cada opción aparezca si es correcto o no, y que pasaría	Los elementos claves para crear mi animación son: 1.los personajes, 2.los escenarios, 3.los textos y/o información, 4. los comandos.	Las soluciones que puede tener la animación es dar clic en alguna de las opciones y al dar clic muestra que pasaría.



Realizando el análisis general de los resultados se puede evidenciar que:

En la categoría de descomposición, los estudiantes entienden el concepto debido a que realizan un paso a paso que les permite dar solución al reto.

En reconocimiento de patrones, los estudiantes reconocen qué patrones pueden usar por medio de las instrucciones y el uso constante y repetitivo de ellas.

En diseño de algoritmos se evidencia que 7 de los 8 estudiantes tienen claro este aspecto y se evidencia con las explicaciones que dan al momento de preguntarles al respecto.

En la parte de depuración, todos los estudiantes comprueban si los programas que desarrollan solucionan el reto o en caso contrario van haciendo las correcciones necesarias.

Con relación a la Explicación, los estudiantes utilizan sus propias palabras para describir el reto y como solucionarlo.

En la inferencia, la evidencia se nota en la forma como los estudiantes proyectan la solución del reto demostrando comprensión detallada del mismo.

La interpretación es demostrada a partir de la habilidad de inferencia y la forma como plantean la solución del reto.

Finalmente el análisis se evidencia por el procesamiento de la información para dar solución al reto propuesto.

De esta manera vamos evidenciando el desarrollo de las habilidades propuestas para el estudio de la presente investigación, aportando así tanto a su aprendizaje como al desarrollo mismo de las habilidades.



9. CONCLUSIONES

En la realización de esta investigación se tuvo en cuenta la estrategia de Aprendizaje Basado en Retos. Para la solución de los retos propuestos se utilizó el software de programación Scratch desarrollado por el MIT (Instituto Tecnológico de Massachussets).

- El estudio confirma que el enfoque del Aprendizaje Basado en Retos, especialmente cuando se implementa con la plataforma Scratch, se presenta como una estrategia eficaz para fomentar el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de quinto grado. La estructura desafiante y participativa de esta metodología permite que los estudiantes se involucren activamente en la resolución de problemas y el diseño de proyectos, lo que a su vez promueve la aplicación práctica de habilidades relacionadas con la computación.

- Al observar las actividades realizadas por los estudiantes, se identificó la adquisición y mejora de diversas habilidades de pensamiento computacional, como la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la depuración de errores y la abstracción. Estas habilidades son fundamentales para la resolución de problemas en el contexto de la informática y la programación, y su desarrollo se ve favorecido por la naturaleza desafiante y progresiva de los retos planteados en el marco del Aprendizaje Basado en Retos.

- La implementación de una estrategia de Aprendizaje Basado en Retos ha demostrado promover la autonomía y la organización entre los estudiantes de quinto grado. Al enfrentarse a retos bien definidos y estructurados, los estudiantes aprenden a



gestionar su tiempo, establecer prioridades y trabajar de manera independiente o en equipo para alcanzar los objetivos propuestos. Este aspecto es crucial tanto para el desarrollo del pensamiento computacional como para la preparación de los estudiantes para enfrentar desafíos futuros en el ámbito académico y profesional.

- Los resultados del estudio sugieren que las habilidades y competencias adquiridas a través del Aprendizaje Basado en Retos no se limitan al ámbito de la programación, sino que pueden transferirse a otros contextos y disciplinas, particularmente en el desarrollo de habilidades de pensamiento como la capacidad de descomponer problemas complejos, identificar patrones y diseñar soluciones creativas se vuelve invaluable en diversas áreas del conocimiento y en la resolución de problemas cotidianos, lo que destaca el valor pedagógico y la relevancia práctica de esta metodología.

- Con base en los hallazgos, se recomienda la integración continua del Aprendizaje Basado en Retos, en particular utilizando herramientas de programación como Scratch, en el currículo educativo de los estudiantes de quinto grado. Asimismo, se sugiere la capacitación y el apoyo continuo para los docentes, a fin de que puedan aprovechar plenamente el potencial de esta estrategia y promover el desarrollo integral de las habilidades de pensamiento computacional entre sus estudiantes. Además, se alienta la investigación futura para evaluar el impacto a largo plazo del Aprendizaje Basado en Retos en el desarrollo académico y profesional de los estudiantes.



REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Angulo, J. A. P. (2019). El pensamiento computacional en la vida cotidiana. *Revista Científic*, 4(13), 293-306.
- Barberan-Vita, R. (2016). *Aplicación del ABP y la programación Scratch para la elaboración de una propuesta didáctica dirigida a alumnos con Inteligencia Límite en Biología y Geología de 1º de la ESO* (Master's thesis).
- Bolaños, O., & Pérez, S. M. (2019). Aprendizaje basado en retos (ABR). EDUTEKA. <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/crea-ruta-tic-aprendizaje-basadoen-retos.pdf>.
- Buzan, T. (2006). *Use your head*. Pearson Education.
- Capot, R. B., & Espinoza, R. M. (2015). Desarrollo del pensamiento computacional con Scratch. *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, 11, 616-620.
- Coral, A. L. (2012). Desarrollo de habilidades de pensamiento y creatividad como potenciadores de aprendizaje. *Revista Unimar*, 30(1), 86-97.
- Creswell, J. (2012). *Educational Research. Planning, Conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Pearson.
- Durán-Chiappe, S. M., & Cruz-Velásquez, E. L. (2024). Sentido de la educación inicial: una pesquisa desde los documentos curriculares oficiales. *Revista Colombiana de Educación*, (90), 148-165.
- Fábrega Lacoa, R., Fábrega Lacoa, J., & Blair, A. (2016). La enseñanza de Lenguajes de Programación en la Escuela:¿ Por qué hay que prestarle atención?.
- Guerra-Báez, S. P. (2019). Una revisión panorámica al entrenamiento de las habilidades blandas en estudiantes universitarios. *Psicología Escolar e Educativa*, 23, e186464.
- Gómez, D. C. P., & Nery, R. L. M. (2019). La investigación cualitativa: un camino para interpretar los fenómenos sociales. J. Mendoza y NS Esparragoza (Coords.) *Educación: aportaciones metodológicas*, 85-101.
- <https://www.ibo.org/es/programmes/primary-years-programme/>



- International Baccalaureate Organization. (sin fecha). El marco curricular del PEP. Recuperado de https://resources.ibo.org/pyp/works/pyp_11162-51681?c=53136ef5&lang=es
- Kuz, A., & Ariste, M. C. (2021). Un análisis desde la programación estructurada del lenguaje Scratch como entorno lúdico educativo. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, (33), 14-21.
- López García, J. C. (2013). Guía de referencia de Scratch 2.0. Consultado en: <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/ScratchGuiaReferencia.pdf>.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.
- Learning, R. C. E. C. B., & Apple, D. (Año de publicación no disponible). *Aprendizaje basado en retos*.
- Mautone, P. D., & Mayer, R. E. (2001). Signaling as a cognitive guide in multimedia learning. *Journal of educational Psychology*, 93(2), 377.
- Merino, C–Academia Crimalis. (2023). ¿Qué es Scratch?. Recuperado el 14 de diciembre de 2023, de:<http://static.esla.com/img/cargadas/2267/Documentaci%C3%B3n%20Scratch.pdf>
- Meza, A. (2013). Estrategias de aprendizaje. Definiciones, clasificaciones e instrumentos de medición. *Propósitos y representaciones*, 1(2), 193-212.
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., & Pérez, M. L. (2000). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*.
- Motoa, S. P. (2019). Pensamiento computacional. *Revista Educación y Pensamiento*, 26(26), 107-111.
- Muñoz-Repiso, A. G. V., & González, Y. A. C. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, (59), 63-72.
- Novak, J. D. (2010). *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. Routledge.



- Pensamiento. (s.f.). En Psiquiatria.com. Recuperado el 18 de enero de 2024 de <https://psiquiatria.com/glosario/>
- Programamos. (s.f.). Pensamiento computacional y programación no son lo mismo. Recuperado de <https://programamos.es/pensamiento-computacional-y-programacion-no-son-lo-mismo/>
- Programación de computadores en educación escolar. (2009, 3 de junio). Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-192138.html>
- Programación en la educación escolar. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/9/273/936/1>
- Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 21-21.
- Rodríguez, M. Á. (2017). Desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria: una experiencia educativa con Scratch. *UTE Teaching & Technology (Universitas Tarraconensis)*, (2), 45-64.
- Sánchez, L. P., & Llera, J. B. (2014). Estrategias de aprendizaje. Función y diagnóstico en el aprendizaje adolescente. *Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*, (358), 34-39.
- Santoyo Pardo, J. F. (2017). Innovación de video juegos con el software scratch para fortalecer las habilidades de pensamiento creativo en estudiantes de tecnología informática del grado noveno del instituto agrícola de alto Jordán de Vélez Santander Colombia para el año 2016.
- Segovia, A. M. (2000). El pensamiento: una definición interconductual. *Revista de investigación en psicología*, 3(1), 23-38.
- The International Baccalaureate (IB). (sin fecha). Recuperado de <https://www.ibo.org/es/>
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (46).
- Zapata, F., & Rondán, V. (2016). La investigación-acción participativa. Recuperado de: <http://mountain.>



pe/recursos/attachments/article/168/Investigación-Acción-Participativa-IAP-Zapata-y-Rondan. pdf.

