

**Pensamiento computacional:
Una mirada desde la transversalidad.
Computational thinking: A view from transversality.**

Elder Alexander Cadavid Rendón- eldercadavid@gmail.com

Paula Andrea Jiménez Flórez- pafe996@hotmail.com

Olga Lucía Agudelo Velásquez- olga.agudelo@cvudes.edu.co

Universidad de Santander UDES

1. RESUMEN

El presente artículo presenta los resultados de la propuesta de investigación, que parte de la necesidad observada por los docentes de diseñar e implementar estrategias pedagógicas que desarrollen el pensamiento computacional a través de la integración de las áreas de educación física y matemáticas, por medio de herramientas tecnológicas, el juego y la lúdica. El tipo de investigación es mixta, permite la comparación de resultados con un análisis del antes y el después, consta de un análisis cuantitativo y cualitativo que se evidencia en la aplicación de algunos instrumentos de recolección de datos. Entre los resultados más importantes se encuentra el desarrollo de habilidades y competencias que permiten un avance significativo dentro del proceso educativo en el cual se evidencia un cambio en las matemáticas, motivados por la aplicación de herramientas tecnológicas y por la solución de problemas a través del juego, se puede decir que se ha logrado que los estudiantes continúen afianzando las competencias matemáticas que ya tienen y se fortalezca la resolución de problemas.

Palabras claves: *estrategias pedagógicas, pensamiento computacional, transversalidad, matemáticas, educación física.*

ABSTRACT

This article presents the results of the research proposal, which starts from the need observed by teachers to design and implement pedagogical strategies that develop computational thinking through the integration of the areas of physical education and mathematics, through tools technological, game and play. The type of research is mixed, it allows the comparison of results with a before and after analysis, it consists of a quantitative and qualitative analysis that is evidenced in the application of some data collection instruments. Among the most important results is the development of skills and competencies that allow a significant advance within the educational process in which a change in mathematics is evidenced, motivated by the application of technological tools and by solving problems through play. It can be said that it has been possible for students to continue strengthening the mathematical competencies they already have and to strengthen the resolution of problems.

Keywords: pedagogical strategies, computational thinking, transversality, mathematics, physical education.

2. INTRODUCCIÓN

Con la realización del proyecto de investigación se puede aportar al problema que presentan los estudiantes del grado cuarto de la I.E.R Valentina Figueroa en cuanto a los bajos resultados de las pruebas internas y externas, el bajo desarrollo de habilidades necesarias para la resolución de problemas cotidianos, dificultad para aprender áreas de lógica como las matemáticas donde se parte de la necesidad observada de implementar estrategias pedagógicas que desarrollen el pensamiento computacional a través de la integración de las áreas de educación física y matemáticas.

En esta misma línea (Carranza & Landaverde, 2020) piensan que las estrategias pedagógicas pueden definirse como las acciones educativas previamente organizadas que se utilizan durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas

implican alcanzar la comprensión de contenidos y lograr objetivos específicos preestablecidos e involucran procesos cognitivos, procedimientos y ejercicios didácticos propios de la formación.

Teniendo en cuenta que el pensamiento computacional está estrechamente ligado con las competencias matemáticas, se pretende que los estudiantes trabajen el área anteriormente mencionada, integrada con el área de educación física con un toque lúdico, recreativo, con actividades que inviten al estudiante aprender jugando de una forma diferente a las estrategias tradicionales.

Además de lo anterior, se realiza una integración de las herramientas tecnológicas con las que cuenta la institución para fortalecer dichos procesos matemáticos, estimulando aún más el aprendizaje, fortaleciendo las competencias necesarias para desenvolverse en el mundo del siglo XXI. El pensamiento computacional implica resolver problemas que le permiten al estudiante el análisis y la relación de ideas para la organización y la representación lógica de procedimientos, orientada desde las matemáticas y la educación física a través del juego y del apoyo de herramientas tecnológicas como el computador; con una metodología activa, un escenario educativo basado en la resolución de problemas del entorno real, como medio para construir el conocimiento de manera significativa. El pensamiento computacional requiere pensar en diferentes niveles de abstracción y es independiente de los dispositivos. Se puede desarrollar pensamiento computacional sin utilizar ordenadores (basta papel y lápiz). (Valverde, Fernandez, & Garrido, 2015).

Este proceso se realiza a través del método de investigación mixto el cual permite la comparación cualitativa y cuantitativa donde se refleja el impacto de las estrategias pedagógicas implementadas, Según (Hernandez Sampieri & Mendoza, 2018), los métodos mixtos o híbridos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y

discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (denominadas meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. Cabe mencionar los principales aciertos que se tienen desde el área de educación física la cual ha permitido que el estudiante desarrolle habilidades y sea participe de su propio conocimiento a través de la relación que hace entre lo aprendido y lo valorado en la escuela y lo que realiza en su contexto; es decir esta transformación permite un avance notorio y significativo dentro del proceso educativo porque se evidencia un cambio en los procesos matemáticos motivados por la aplicación de herramientas tecnológicas y porque practican y resuelven problemas cotidianos a través del juego y las TIC.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

En la realización del proyecto de investigación se inició con la elaboración de un pre test y una encuesta a los estudiantes donde se pretendía tener un panorama más claro de cómo era su rendimiento en el área de matemáticas, en que competencias del área presentaban más dificultades y cuáles podían ser las razones de dichas falencias; a parte de la encuesta a los estudiantes y el pretest se realizó una entrevista a la docente del área de matemáticas del año 2019, para finalmente hacer el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en el pre test. Se continuo con la construcción de las estrategias pedagógicas sin el apoyo de TIC y relacionadas con el área de educación física integrándolas al área matemáticas, diseño de estrategias pedagógicas con el apoyo de TIC para que los estudiantes las desarrollaran utilizando el computador portátil por medio de actividades diseñadas en ARDORA y GeoGebra donde se implementaron 11 estrategias pedagógicas en cuanto a los componentes de: Ubicación espacial en el plano cartesiano, seguimiento de patrones, pensamiento estadístico, actividades con área y perímetro, ajedrez, juegos de atención y concentración, actividades de cuerda y golosa, escalera matemática y actividades diseñadas en

ARDORA como rompecabezas, crucinúmeros para fortalecer el pensamiento numérico. Se aplicó un pos test y una encuesta para luego ser comparados con los datos del pretest y así poder establecer el impacto de la implementación de las estrategias pedagógicas en el desarrollo del pensamiento computacional a través de la integración de las áreas de matemáticas y educación física para fortalecer competencias matemáticas. El análisis del trabajo se realizó por medio de instrumentos como la entrevista, la encuesta, el cuestionario, tablas comparativas, gráficos de barras que sirvieron de enfoque comprensivo y pauta de análisis cotidiano para mejorar la propuesta o actividad y así lograr el objetivo propuesto en el proyecto. Se tomó como muestra 16 estudiantes del grado cuarto de los cuales 10 eran hombres y 6 mujeres sus edades oscilaban entre los 9 y los 14 años; eran niños provenientes de los estratos 1 y 2, de familias desplazadas víctimas del conflicto armado. La población se caracterizaba por su espontaneidad y carisma frente al desarrollo de las actividades pedagógicas, lúdicas y recreativas que se realizaron.

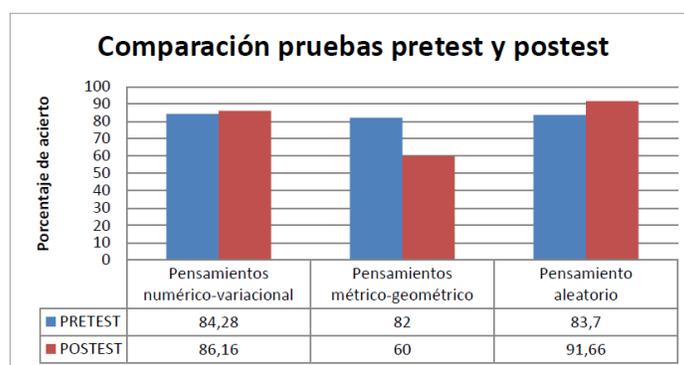
La metodología empleada consistió en propiciar al estudiante los recursos y las herramientas necesarias para que se apropiaran del conocimiento de una manera divertida por medio del juego y la lúdica donde desarrollaron estrategias pedagógicas para estimular el pensamiento computacional a su propio ritmo, de acuerdo a sus expectativas para mejorar los procesos en cuanto a razonamiento matemático, razonamiento abstracto, resolución de problemas y recolección de datos, análisis y representación.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

Durante la realización de las actividades se pudo visualizar que el trabajo que desarrollaron los niños lo hacían de manera divertida, les agradaba, integraban a la familia, fueron responsables en la entrega y elaboración de las mismas, formularon soluciones creativas y de acuerdo a su contexto; a medida que fue

avanzando la implementación de las estrategias pedagógicas se pudo evidenciar el carácter mediador y motivacional de las herramientas tecnológicas en los estudiantes, donde ellos respondieron de manera más asertiva a cada una de las actividades planteadas, saliendo así de los esquemas de una clase tradicional explicada a través del tablero presentándose un cambio de paradigma sobre cómo se enseña y se aprenden las matemáticas.

A continuación, se presenta una gráfica comparativa entre el pretest y el postest.



Se puede apreciar en la anterior figura que los estudiantes al igual que en el pretest obtuvieron muy buenos resultados en la prueba postest. Después de la implementación de las estrategias pedagógicas hay un incremento en las competencias relacionadas con los pensamientos, numérico variacional y aleatorio; pero hay una disminución en las competencias relacionadas con los pensamientos métrico- geométrico lo que indica que posiblemente las estrategias implementadas no tienen un impacto significativo o las preguntas del postest son más complejas que las del pretest. Además se pudo haber presentado errores en la resolución y descomposición de problemas por parte de los estudiantes. Se presenta un incremento de 8 puntos porcentuales en cuanto al pensamiento aleatorio entre el pretest y el postest, donde se puede inferir que las estrategias pedagógicas como el ajedrez, piedra papel o tijera, y las actividades diseñadas por medio de ARDORA ayudan al estudiante a practicar y fortalecer competencias en este pensamiento matemático.

5. DISCUSIÓN

En este trabajo, se desarrolló un análisis inicial sobre las competencias matemáticas desde la mirada de los estudiantes, el alcance del proyecto permite realizar algunas reflexiones, como el hecho de que resulta evidente que gran parte de los estudiantes mejoraron sus resultados en las pruebas matemáticas, expresaron agrado por el cambio de la metodología de las actividades y por la implementación de herramientas tecnológicas en su proceso formativo, las estrategias pedagógicas que se implementaron permitieron despertar ese interés hacia el área de matemáticas, fortaleciendo la capacidad de raciocinio y la motivación para enfrentar pruebas de selección múltiple a la vez que desarrollar el pensamiento computacional con la resolución de problemas de su contexto, la formulación y descomposición de los mismos que le permiten procedimientos lógico matemáticos.

Con la ejecución del proyecto de investigación, se pudo evidenciar un impacto positivo de las estrategias pedagógicas en los estudiantes que se dio tras el proceso de implementación. Los resultados permitieron conocer la realidad familiar y el contexto social, en el cual viven los estudiantes en cuanto al empleo de herramientas tecnológicas en el proceso de formación educativa. Fue gratificante ver como los estudiantes con mayor dificultad en el área de matemáticas mostraron interés por el desarrollo de las actividades propuestas desde el juego y la interacción con la tecnología, como se empoderaron de su ejecución, demostrando querer aprender con sus consultas constantes a través de los diferentes canales de comunicación establecidos al inicio de la implementación del proyecto, teniendo como valor agregado la participación de la familia la cual fue el eje principal en el desarrollo de la propuesta de investigación debido a la emergencia sanitaria del COVID19; sin ellos no hubiera podido ser posible este proyecto. Se puede resaltar que los estudiantes presentaron fortalezas en cuanto a las competencias matemáticas, todo esto se debe a que generalmente los estudiantes de básica

primaria son cercanos a sus docentes y según (Martinez & Valiente, 2019) “El interés o aprecio en la resolución de problemas depende del componente afectivo-motivacional del aprendizaje. Durante la trayectoria escolar los estudiantes generan y acumulan ideas sobre sí mismos relacionadas con dicho proceso influyendo en su confianza, autoeficacia percibida y autoconcepto; además la integración de áreas como matemáticas y educación física es muy importante para afianzar procesos de aprendizaje en los estudiantes, debido a que según (Rodriguez, 2017) la aplicación del conocimiento en ámbitos de la educación física se produciría en situaciones reales, de acción, manipulación, interacción y juego, dotando de significado la enseñanza y el aprendizaje, en la intervención de las matemáticas y con la implementación de las estrategias pedagógicas se ha logrado que los estudiantes continúen afianzando las competencias matemáticas que ya tienen y se fortalezca la resolución de problemas en los diferentes pensamientos matemáticos. “Es importante trascender hacia el contexto de la realidad, en la que desde la experiencia y la observación de la cotidianidad, se propicien nuevas estructuras mentales que permitan la representación de los conceptos matemáticos en el mundo de la vida.” (Felicetti, Pineda, & Adriana., 2016). Lo anterior quiere decir que el desarrollo del pensamiento computacional y de competencias matemáticas debe hacerse por medio de actividades que el estudiante pueda aplicar en su contexto cercano y no únicamente unos ejercicios memorísticos y sin ningún hilo conductor.

6. PROYECCIÓN

El proceso realizado puede llevarse más allá, verificar las competencias desarrolladas relacionadas con el pensamiento computacional, a partir de pruebas validadas que fueron seleccionadas en el transcurso del proyecto.

La implementación de esta propuesta en otros grados y con otros procesos de pensamiento relacionados con el razonamiento matemático, podrían ayudar a perfeccionar la estrategia y enriquecer el trabajo.

De igual manera, la aplicación de la propuesta en otros contextos y con el apoyo de otros docentes genera la retroalimentación necesaria para promover el pensamiento computacional y otras habilidades de orden superior en los estudiantes que lo implementen.

7. REFERENCIAS

- Carranza, P., & Landaverde, M. (2020). • 149 Revista Ensayos Pedagógicos Vol. XV, N.º 1. Enero-junio, 2020 149-168, ISSN: 1659-0104, EISSN: 2215-3330 Estrategias pedagógicas basadas en el enfoque por competencias: una experiencia en el curso de Diplomática. Obtenido de Revistas académicas de la Universidad Nacional:
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ensayospedagogicos/article/view/13784>
- Espino, E., & Gonzalez, C. (2015). Estudio sobre diferencias de género en las competencias y las estrategias educativas para el desarrollo del pensamiento computacional. *Revista de educación a distancia*, 1-20.
- Felicetti, V., Pineda, & Adriana. (2016). *Didáctica y pensamiento matemático en educación infantil*. Obtenido de Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul:
<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/article/view/24109/0>
- Hernandez Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Obtenido de revista universitaria digital de ciencias sociales: <http://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Iglesias, A., & Bordignon, F. (2018). *Colección de actividades desconectadas para el desarrollo del pensamiento computacional en el nivel primario*. Obtenido de Repositorio Universidad Pedagógica Nacional:
<http://saberesdigitales.unipe.edu.ar/images/publicaciones/JADiPro-Iglesias-2019-v3.pdf>

- Martinez, M., & Valiente, C. (2019). *Autorregulación afectivo-motivacional, resolución de problemas y rendimiento matemático en educación primaria*. Obtenido de Universidad de Murcia:
<https://revistas.um.es/educatio/article/view/399151>
- MEN. (2016). *Ministerio de Educacion Nacional*. Obtenido de Derechos Basicos de Aprendizaje:
http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf
- Rodriguez, B. (2017). *La Educación Física como contexto impulsor de la alfabetización matemática en primaria*. Obtenido de Repositorio digital Universidad de Barcelona:
http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/115642/1/01.BRM_TESIS.pdf
- Valverde, J., Fernandez, M., & Garrido, M. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *Revista de Educacion a distancia*, 1-18.