

El pensamiento computacional en la educación

Computational thinking in education

Sandra Esmeralda Olmos Álvarez

Universidad de Panamá

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-2872-5859>

Correo electrónico: esmeolmos@hotmail.com

URL: https://revistas.up.ac.pa/index.php/punto_educativo/article/view/8276

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17450419>

RESUMEN

El docente juega un papel importante en los diversos procesos de enseñanza aprendizaje, cada docente debe estar a la par de las nuevas dinámicas que ofrecen los expertos en educación del siglo XXI; Autores como Seymour Papert, Jeannette Wing y Suchi Grover resaltan la importancia de incluir el pensamiento computacional en la educación, coinciden en que aprender a programar ayuda a desarrollar habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico, y la resolución de problemas, promueven la innovación al ser capaz de dar múltiples respuestas a un problema. En la actualidad el pensamiento computacional se considera una herramienta que ayuda a disminuir las brechas de alfabetización digital, aumentar los niveles de motivación en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

El artículo estará orientado en los avances de la propuesta de tesis doctoral, titulada “estrategias didácticas en pensamiento computacional para motivar el aprendizaje en el grado 8a de la institución educativa técnica José Antonio Galán de Puerto Boyacá”. El objetivo es Evaluar el efecto que causa la aplicación de estrategias didácticas basadas en el pensamiento computacional como herramienta para motivar el aprendizaje en los estudiantes. La propuesta está enfocada en una investigación cuantitativa de diseño experimental, los datos se obtendrán con método pretest y post-test. Para así evaluar los niveles de motivación en los estudiantes antes y después de aplicar la estrategia tomando como referencia un grupo de control. Con la propuesta se pretende demostrar que el pensamiento computacional permite la formación de estudiantes competentes, con habilidades fundamentales para enfrentar un mundo globalizado.

Palabras Clave: Pensamiento computacional, estrategias, habilidades, estudiantes, enseñanza

ABSTRACT

The teacher plays an important role in the various teaching-learning processes, each teacher must be on par with the new dynamics offered by experts in education in the XXI century; Authors such as Seymour Papert, Jeannette Wing and Suchi Grover highlight the importance of including computational thinking in education, they agree that learning to program helps develop skills such as creativity, critical thinking, and problem solving, promote innovation by being able to give multiple answers to a problem. Currently, computational thinking is considered a tool that helps to reduce digital literacy gaps and increase motivation levels in the teaching-learning process.

The article will be oriented in the advances of the doctoral thesis proposal, titled “didactic strategies in computational thinking to motivate learning in the 8th grade of the technical educational institution José Antonio Galán of Puerto Boyacá”. The objective is to evaluate the effect caused by the application of didactic strategies based on computational thinking as a tool to motivate learning in students. The proposal is focused on quantitative research of experimental design, the data will be obtained with pretest and post-test method. In order to evaluate the levels of motivation in students before and after applying the strategy, taking as a reference a control group. The proposal aims to demonstrate that computational thinking allows the formation of competent students, with fundamental skills to face a globalized world.

Keywords: computational thinking, strategies, skills, students, teaching

Introducción:

El pensamiento computacional se ha atribuido significativamente al autor Seymour Papert. El en su libro "Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas", publicado en 1980, Papert propuso la idea de que los niños pueden aprender a pensar como programadores al interactuar con computadoras y programarlas para realizar tareas. Papert argumentó que el pensamiento computacional puede cultivar habilidades cognitivas y creativas en los niños, y que estas habilidades son esenciales para enfrentar los desafíos de la era digital según los autores Gómez et al. (2019).

También podemos rescatar La iniciativa del Gobierno británico, Computing at School, la cual propone un enfoque que enfatiza en los procesos de pensamiento, y no sobre la creación de código o su aplicación a la robótica escolar. Esta perspectiva muestra cómo puede incluirse el Pensamiento

Computacional en entornos con limitado acceso a tecnología. Además, según Csizmadia (2015) da valor a cómo nos ayuda a resolver problemas de la vida diaria.

Igualmente, La Royal Society de Londres (2017), sigue la misma línea e insiste en definir el Pensamiento Computacional como “los procesos de pensamiento involucrados en la formulación de problemas y sus soluciones”. De hecho, tal es la importancia de acompañar a nuestro alumnado en el desarrollo de estas competencias y habilidades que, con ellos, “pueden modelar muchos fenómenos, desde el cambio climático hasta la forma en que funcionan nuestros cerebros y el funcionamiento de las células cancerosas”.

Cada día el docente se ve enfrentado a la apatía y desmotivación de los estudiantes en el aula de clase, debido a que algunos educadores aún continúan con una educación tradicionalista, involucrando solo tablero y marcador, han pasado más de 3 décadas desde el surgimiento de la web, todavía existen muchos territorios colombianos con una educación un poco arcaica; Es ahí cuando las estrategias didácticas juegan un papel importante para empezar a recuperar la motivación de los estudiantes en el aula, logrando un aprendizaje activo, significativo y desarrollando en ellos habilidades propias de la computación.

En la actualidad el aprendizaje de la tecnología y la informática se han convertido en una pieza indispensable no solo en la educación sino también en la vida cotidiana, es así como poco a poco los centros educativos, como los docentes han tomado conciencia de la necesidad urgente que tienen los educandos de desarrollar competencias y habilidades relacionadas con las ciencias de la computación. Una de las herramientas que pueden llegar a desarrollar múltiples habilidades es el Pensamiento Computacional. Entre algunas destrezas que podemos desenvolver con su aplicación están la resolución de problemas a través de soluciones sistemáticas, el desarrollo de la creatividad mediante soluciones innovadoras, la abstracción de los aspectos esenciales en un problema propuesto, la construcción de algoritmos, la programación de estos, como también aprenden a trabajar en equipo y de manera colaborativa. Aún hay tiempo para empezar, para romper paradigmas, tradiciones y empezar a aprender sobre el pensamiento Computacional.

Metodología:

Antes de empezar a escribir el artículo, se seleccionó la línea de investigación Principios didácticos innovadores, la cual está relacionada con la tesis doctoral “ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL PARA MOTIVAR EL APRENDIZAJE EN EL GRADO 8A DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA JOSÉ ANTONIO GALÁN DE PUERTO BOYACÁ ”. la investigación siguió un modelo metodológico cuantitativo y

descriptivo de búsqueda de información, para proceder a la construcción de la matriz de consulta bibliográfica, la cual tenía entre otros, los siguientes ítems: tipo de trabajo, Autores, título, palabras claves, fuente, referencia y una categorización del documento según el tipo de lectura que se le haya hecho. Se fortaleció la búsqueda en internet usando bases de datos y buscadores, como Google Académico, Jurn, Dialnet, Redalyc, Scielo, Eric, Science, Copernic y Scopus, entre otros

Para llenar la matriz se tuvieron en cuenta algunos parámetros:

- ✓ El tema principal el cual es “El pensamiento Computacional”
- ✓ la fecha de la bibliografía debe ser mayor a 2015
- ✓ el tipo de trabajo debe estar catalogado entre artículo científico, artículo de revisión, libro, capítulo de libro, o tesis doctoral

Al culminar la selección de la bibliografía se hizo una lectura superficial, topográfica o profunda según el caso. Esto permitió darles una secuencia a los posibles temas a desarrollar en el artículo.

Desarrollo:

El pensamiento computacional es una habilidad cada vez más importante en la sociedad actual, en donde la tecnología y los sistemas computacionales juegan un papel fundamental en nuestra vida cotidiana. Como resultado, la integración del pensamiento computacional en el sistema educativo se ha vuelto cada vez más relevante. Se podría definir como un enfoque de resolución de problemas que involucre el desarrollo de habilidades que orienten hacia el poder descomponer un problema en partes más pequeñas, identificar patrones y abstraer información relevante. Aunque el término puede sonar técnico, en realidad es una habilidad que se puede aplicar tanto en la informática como en otras disciplinas.

Según Zapata-Ros (2015), el concepto de Pensamiento Computacional es utilizado para hacer referencia a técnicas y metodologías de resolución de problemas donde intervienen la experiencia y los saberes relacionados con la programación de computadoras. En la actualidad es aplicado no solo a los problemas informáticos, sino también se puede utilizar para entender, razonar y trabajar sobre situaciones cotidianas de su entorno, e igualmente en otras áreas del conocimiento. En esencia, es una metodología de resolución de problemas que se puede automatizar. Podríamos definir el pensamiento computacional como una metodología que nos serviría para ayudar a la resolución a los problemas, el autor Cas (2015), nos habla de algunas capacidades que se desarrollan con esta técnica como es el pensar de forma algorítmica, el ser capaz de descomponer un problema en partes mas pequeñas, de generalizar patrones, abstraer conceptualizaciones y evaluar críticamente las soluciones planteadas.

El pensamiento computacional está compuesto por cuatro elementos primordiales que son la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la abstracción y el diseño algorítmico, el autor Lucas (2018), en su artículo sobre fundamentos del pensamiento computacional, el define estos cuatro principios así:

a) la descomposición de problemas la cual trata de la ruptura un sistema o problema complejo en partes más pequeñas, más fácilmente solucionadas. Estos pequeños problemas son solucionados uno tras otro hasta que se resuelva el problema más complejo. Adicional a esto permite promover el razonamiento lógico y matemático en los estudiantes. Al abordar problemas de manera estructurada y sistemática, Esto les ayuda a mejorar su pensamiento crítico y a aplicar el razonamiento matemático en situaciones del mundo real. Como también al enfrentarse a estos desafíos, los estudiantes aprenden a pensar de manera creativa para encontrar soluciones innovadoras y eficientes. De acuerdo a lo anterior se podría decir que la primera habilidad cognitiva que se mejora a través del pensamiento computacional es la resolución de problemas.

b) el reconocimiento de patrones sugiere que una vez que ha descompuesto el problema complejo en problemas más pequeños, el siguiente paso es mirar las similitudes que comparten. Los patrones son características comunes que se presentan en cada problema individual. ¿Qué semejanzas observas? Encontrar estas similitudes en pequeños problemas descompuestos puede ayudarnos a resolver problemas complejos de manera más eficiente.

c) La abstracción la cual se refiere a centrarse en la información importante, ignorando detalles irrelevantes. Para llegar a una solución debemos ignorar las características innecesarias a fin de centrarse en aquellos que hacemos. Es decir, hacernos la pregunta ¿Cuál es la información importante que tenemos que centrarnos en?, además en la abstracción se trata principalmente de características generales que son comunes a cada elemento, en vez de detalles específicos y así poder crear un posible modelo de solución. A través de este principio los estudiantes activan otra habilidad cognitiva, ya que se les enseña a tomar decisiones basadas en información relevante y etiquetar datos importantes.

d) diseño de algoritmo en ella procedemos a desarrollar instrucciones paso a paso para resolver cada uno de los problemas más pequeños, o las reglas a seguir para resolver el problema. Estos pasos o reglas se utilizan para programar una computadora para ayudar a resolver un problema complejo de la mejor manera. A través del aprendizaje de conceptos básicos de programación, los estudiantes adquieren habilidades para crear algoritmos, que son pasos secuenciales que resuelven un problema específico. Esto les permite analizar problemas de manera estructurada y diseñar soluciones paso a paso.

Entre muchas características que desarrolla el pensamiento computacional está el adquirir la habilidad de resolver múltiples problemas a través de las nociones básicas de la informática, haciéndolas capaz de entender, evaluar y descomponer situaciones mediante algunas técnicas y proponer posibles soluciones con el uso de la tecnología, también de seleccionar, aplicar o adaptar herramientas tecnológicas para un uso diferente a la inicial, igualmente de replantear situaciones bajo la mirada de la informática y así diseñar estrategias de solución apoyadas en las herramientas tecnológicas, a la par de clasificar, analizar y representar la información de forma gráfica a través de la construcción de prototipos que ofrezcan el uso racional de recursos.

Otras habilidades que se podrán desarrollar en los estudiantes, con la aplicación de estrategias de aprendizaje basadas en el pensamiento computacional en el aula serán la activación de la creatividad, el fortalecimiento del pensamiento crítico, su capacidad de razonamiento lógico, desarrollar las habilidades numéricas y lingüísticas, fortalecer el liderazgo mediante el trabajo en equipo, generador de procesos innovadores mediante el uso de las tecnologías digitales.

Sin embargo, es importante empezar a cambiar algunas actitudes en los estudiantes, fortalecerlos en su proyecto de vida y motivarlos hacia la tolerancia y la perseverancia ante situaciones difíciles de solucionar, tener confianza por muy complicada que llegue a ser las diversas situaciones, y sobre todo la comunicación entre pares y sus grupos de trabajo. Adicional a esto, Sánchez (2018) nos dice que el pensamiento computacional puede ayudar a los estudiantes a superar diversas dificultades de comprensión de algunos conceptos abstractos de las materias del curriculum de secundaria. En este sentido, con frecuencia se relaciona el pensamiento computacional con la programación y la informática según los autores Basogain et al. (2015) e INTEF (2018). Además, En palabras de Posada (2017) el pensamiento computacional permite a los estudiantes exponer sus ideas a través de medios digitales, fortaleciendo sus habilidades sociales y la competencia lingüística. Como también mejorar las competencias de iniciativa, su espíritu emprendedor, fomentar el liderazgo, la innovación y el emprendimiento.

La integración del pensamiento computacional en la educación secundaria es esencial para preparar a los estudiantes para el futuro. Vivimos en una era digital y tecnológica en la que la capacidad de aprovechar la tecnología y comprender los conceptos detrás de ella es esencial, al familiarizarse con el pensamiento computacional, se les proporcionan a los estudiantes las herramientas necesarias para abordar los desafíos del mundo digital, y así prepararlos para tener éxito en una sociedad cada vez más tecnológica.

Un artículo de revisión de la literatura publicado por Garofalo (2020), analizó la importancia del pensamiento computacional en la educación secundaria. Los autores encontraron que el

pensamiento computacional puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de lectura, escritura y resolución de problemas. Además, la habilidad del pensamiento computacional puede ayudar a los estudiantes a ser más críticos y reflexivos cuando se trata de cómo interactúan con y utilizan la tecnología.

Entre algunos beneficios se puede mencionar un estudio publicado por Socas (2020) examinó cómo el pensamiento computacional beneficia a los estudiantes en la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología. A través del uso de herramientas de modelado computacional, los estudiantes pudieron aplicar el pensamiento computacional en situaciones del mundo real. Los investigadores también encontraron que, al aplicarlo a la resolución de problemas, mejoraron su habilidad en la identificación de patrones, la descripción de problemas de manera sistémica y propusieron soluciones más creativas. A través de esta estrategia también se puede aprovechar las características de los estudiantes en el aula, ya que cada día es mas diverso e integrado por múltiples culturas, es así, que incluir en la planeación algunas ideas como:

Los estudiantes de diferentes orígenes puedan compartir perspectivas únicas para abordar problemas computacionales, enriqueciendo la creatividad y la innovación, integrar ejemplos y proyectos computacionales que aborden problemáticas sociales y culturales de los diversos entornos, les permitirá a los educandos conectar los conceptos computacionales con las realidades de sus contextos. Como también, trabajar en equipos colaborativos puede fomentar habilidades interculturales como la empatía, el dialogo, la inclusión, la resolución pacífica de conflictos, fundamentales para el pensamiento computacional. Y así los estudiantes provenientes de minorías culturales se verán reflejados en el aprendizaje, lo que aumentara su motivación, su autoconfianza y su interés en las áreas STEM. A través de esto se logrará tener un estudiante activo y participativo en la clase, desarrollando en él habilidades técnicas y socioculturales esenciales para el siglo XXI.

Para complementar, esta estrategia se podría convertir en una excelente posibilidad para aumentar los niveles de motivación de los estudiantes en el aula, disminuir las brechas de alfabetización digital y sobre todo se puede aplicar desde la etapa inicial de educación, hasta la educación superior.

Ejemplos concretos de algunas actividades que pueden ayudar a desarrollar habilidades relacionadas con el pensamiento computacional están:

Promover el aprendizaje a través de las actividades desconectadas: es importante involucrar a los estudiantes desde la etapa inicial, porque en ellas se podrá activa la creatividad, el trabajo en equipo, aprenden a seguir instrucciones y establecer serie de instrucciones para el desarrollo de alguna actividad planteada. Las actividades ganaron importancia gracias a la iniciativa “Computer

Science Unplugged” (CS Unplugged¹), creada por la Universidad de Canterbury en Nueva Zelanda. El proyecto reúne una gran cantidad de problemas, clasificados por edad y nivel de complejidad, que tienen por objetivo desarrollar el PC en los niños y jóvenes. Los autores Bell et al. (2018) y Tomohiro (2009) coinciden en que el desarrollo de estas actividades comparte una serie de características como no requieren computadores, tienen un sentido lúdico, presentan desafíos al estudiante para que éste explore distintos aspectos, suelen incorporar elementos de trabajo manual o corporal, tienen un enfoque constructivista, son sencillas y favorecen el explicar como funcionan, las actividades están acompañadas de elementos de fantasía.

Entre algunas actividades desconectadas del pensamiento computacional, se podría proponer y que sirve para cualquier contexto sería la construcción de un avión de papel. Desde una hoja sencilla reciclada, donde el estudiante explique paso a paso el proceso de construcción, hasta las innovaciones que él podría hacer desde el enfoque de varias áreas integrando la transversalidad, así los estudiantes además de aprender de forma algorítmica, exploraran conceptos del avión desde su invención, su impacto en el mundo, los cambios que han tenido a través de la historia, su funcionamiento, su utilidad, en fin infinitud de contenido a partir de una sencilla actividad.

Promover el aprendizaje a través de la programación de juegos: Una de las formas más fáciles de empezar a involucrar a los estudiantes en el mundo de computación es la programación en bloques, las aplicaciones más utilizadas son de uso gratuito, se pueden trabajar tanto en línea como offline, funcionan en equipos de baja gama, y pueden ser utilizadas desde niños en tercer grado de primaria, una de las aplicaciones más utilizada esta Scratch. Como lo indica Pascual (2015) Scratch “es un lenguaje de programación desarrollado por un grupo de investigación del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), su característica principal es su entorno de programación visual y multimedia que permite crear programas de forma fácil e intuitiva mediante una interfaz gráfica” (p. 1).

López (2015) indica que la herramienta Scratch “hace que la programación sea más divertida para todo aquel que se enfrente por primera vez a aprender a programar” (p. 11), y considera que esta herramienta fue diseñada para expresar ideas de forma creativa con el objetivo de incentivar el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y computacional. Scratch es un nuevo ambiente de programación y como lo menciona Alba (2008) “utiliza la metáfora de piezas encajables para animar objetos que se encuentran en la pantalla y muestra todos los elementos necesarios de uso como son el escenario, los objetos y los elementos del lenguaje” (p. 1). En la actualidad esta herramienta es de

¹ <https://csunplugged.org/es/>

uso gratuito, se encuentra tanto en línea como también se puede descargar, facilitando su uso en las instituciones donde no hay conexión a Internet.

Otra de las actividades que hoy es muy utilizada en las aulas, es la Robótica. En Colombia existen varias iniciativas y programas, que han permitido la enseñanza de esta en las diferentes instituciones educativas, como también la competencia y eventos de este tipo a nivel local y nacional, lo que ha generado que los colegios inviertan en estos kits y también poder participar con sus estudiantes en estos certámenes

Siguiendo con las actividades como tercera tenemos el diseño y programación de páginas Web, a través del lenguaje HTML y el CSS, al desarrollar estos conocimientos los estudiantes adquieran unas habilidades prácticas, y además incursionar en el campo laboral creando pequeños proyectos de páginas de sitios comerciales del municipio, generando para sí mismos recursos y nuevos emprendimientos.

Entre algunas tesis doctorales esta Cáliz et al. (2022) la cual trata sobre Fortalecimiento del pensamiento computacional de estudiantes de octavo grado del liceo Sahagún utilizando la gamificación en classcraft como estrategia de enseñanza, en ella los autores concluyen luego de ejecutar paso a paso las diferentes actividades relacionadas con la codificación en el programa Classcraft que “Las competencias en pensamiento computacional se vieron fortalecidas luego de la intervención, estos resultados pueden no ser concluyentes, no obstante, es necesario seguir trabajando en una forma más densa de emplear la plataforma Classcraft para estructurar una unidad de aprendizaje completa en este entorno digital. Desde el aspecto curricular, estas competencias pueden fortalecerse desde distintas áreas de estudio, cabe aclarar, que la esencia de las competencias en pensamiento computacional, esta conformadas por distintas concepciones del pensamiento como el crítico, matemático, creativo, lógico, entre otros.

Es posible asumir que uno de los factores que influyo en el fortalecimiento de estas competencias, fue la estrategia de enseñanza utilizada y la variedad de recursos educativos digitales utilizados, ni sin antes, mencionar el objetivo de este tipo de plataformas como Classcraft que apuntan a mejorar el compromiso de los estudiantes con sus deberes y dotan de una interfaz llamativa e interactiva desarrollable en corto tiempo y con elementos versátiles que aportan a la experiencia de interacción un gran nivel de dinamismo”.

Un artículo muy interesante es el desarrollado por los estudiantes de ingeniería Maritza García Angarita, Claudia Deco, Cristina Bender, y Cesar A. Collazos titulado Una propuesta para el desarrollo de pensamiento computacional en niños y jóvenes de García et al. (2021), el cual trata sobre una propuesta institucional para la Institución Universitaria Pascual Bravo, que propone crear

un club enfocado en los más niños, hacia el aprendizaje de software específico para el logro de pensamiento computacional. En él se evidencia el aprendizaje a través del juego, como también la selección de una serie de aplicativos organizados por niveles y separados de acuerdo a su uso unos son para realizar desde aula tradicional y otros con el uso del computador. En el artículo proponen una serie de niveles estructurados así:

Primer nivel: Juegos orientados a desarrollar la lógica.

Segundo nivel: Juegos que servirán de apoyo a el aprendizaje de la programación a través de movimientos.

Tercer Nivel: Esta orientado a la construcción de juegos a partir de un enunciado dado.

Cuarto nivel: Es el aprendizaje de lenguajes de programación y la realización de ejercicios básicos.

Quinto nivel: Es el aprendizaje de programación de Robots a través de Arduino.

Luego de poner en marcha la propuesta ellos concluyeron que el uso de robótica educativa para la adquisición de competencias y el desarrollo de pensamiento computacional en el Instituto Pascual Bravo de Colombia, permitió observar en los niños la adquisición de conocimientos en temas de electricidad, electrónica, mecánica y programación. Esto se evidenció en el lenguaje utilizado por los niños y el desarrollo propio del proyecto, con lo cual se puede afirmar que desarrollaron diversas competencias.

Sin embargo, existen desafíos y obstáculos y así lo demuestra un estudio realizado por la Universidad Complutense de Madrid, dirigido por Cifuentes (2020), el cual examinó las barreras y los facilitadores para la implementación del pensamiento computacional en la educación secundaria. Entre los resultados que encontraron está la falta de capacitación docente y los recursos disponibles en las instituciones, fueron los principales obstáculos para implementar el pensamiento computacional en el plan de estudios. No obstante, los autores identificaron que la motivación y la oportunidad para la colaboración interdisciplinaria fueron facilitadores importantes para su integración.

Por otra parte, Gómez (2010) menciona que el docente se encuentra en medio de la atención y la polémica, al reconocer una percepción generalizada de insatisfacción respecto a la calidad de los procesos educativos, pues los contenidos que se enseñan no generan conocimientos útiles para comprender la vida personal, social y profesional de los individuos. La profesión docente se enfrenta hoy en día a nuevos desafíos y contextos en la era de la información y de la incertidumbre, y percibe un distanciamiento generacional entre el docente y el estudiante que incide en los procesos educativos contemporáneos como los contextos y escenarios sociales que rodean la vida de las nuevas generaciones en nada se parecen a los escenarios y contextos que rodeaban el crecimiento de las

generaciones del siglo XIX y primera mitad del siglo XX. Sin embargo, el dispositivo escolar vigente, el currículo escolar organizado en disciplinas, la forma habitual de organizar el espacio y el tiempo, los modos de agrupar a los estudiantes, los métodos de enseñanza, los sistemas de evaluación y calificación del alumnado, y los sistemas, programas e instituciones de formación de docentes son esencialmente los mismos que se establecieron ya en el siglo XIX y que, con modificaciones cosméticas, se han mantenido y reproducido hasta nuestros días.

Como señala Burgos et al. (2016) en su artículo Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos Para la educación contemporánea, en el que se concluye que “para promover el desarrollo de un pensamiento computacional es necesario iniciar con una alfabetización digital del profesorado. El uso y conocimiento de las TIC no es suficiente para generar procesos de enseñanza-aprendizaje, sino que ellas deben convertirse en generadoras del conocimiento y promover el desarrollo de estrategias metodológicas tanto dentro como fuera del aula. Tampoco deben limitarse a una determinada asignatura o contenido, sino que este pensamiento debe considerarse como transversal en el proceso educativo mediado por las tecnologías de la información y comunicación (TIC)”. Desde esta perspectiva, se requiere plantear nuevos lineamientos para la formación de los nuevos docentes, que no solo integre los contenidos, sino también la forma de como educar a los jóvenes de hoy en día. El uso de la tecnología ya no solo es en aula de clase, ya hace parte de nuestra vida cotidiana, en todos los espacios donde estemos.

Conclusiones:

Con este artículo se pretende demostrar la importancia de incluir el pensamiento computacional en la educación, dando una mirada desde su definición, su aplicación en el campo de la educación, como también algunos ejemplos de actividades que fueron trabajadas como experiencias exitosas en el desarrollo de tesis de grado de otros compañeros; de todo esto nos queda algunas ideas muy claras que se deben tener en cuenta al momento de aplicar esta estrategia didáctica basada en el pensamiento computacional:

- ✓ El docente debe estar en constante capacitación
- ✓ El docente debe ser un agente activo de cambio e innovación en las clases
- ✓ Las estrategias didácticas utilizadas deben ser acordes a los estilos de aprendizaje y los diversos contextos
- ✓ El docente debe manejar muy bien la estrategia del pensamiento computacional así la mejora sus habilidades y por ende también la de sus estudiantes

- ✓ Las estrategias y herramientas deben organizarse por niveles para permitir un mejor desarrollo de las habilidades.
- ✓ Las actividades relacionadas con el pensamiento computacional deben incluirse las tecnologías que tengan en su entorno
- ✓ El desarrollo del trabajo en grupo, la tolerancia y la perseverancia son de gran importancia el aprendizaje hoy en día.

Referencias Bibliográficas:

- Alba, R. (2008). *Iniciándose en la programación con Scratch*. Observatorio Tecnológico del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. Retrieved from <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/fr/software/programacion/619-iniciandose-en-la-programacion-con-scratch?format=pdf>
- Amariles Silva, N. A. (2020). *Inclusión del pensamiento computacional en el currículo del programa de formación complementaria de la escuela normal superior de Urabá*. repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/78ded7d1-9fd4-4e8b-890c-07a12fa78f80/content
- Basogain Olabe, X., Olabe Basogain, M. A. y Olabe Basogain, J. C. (2015). Pensamiento Computacional a través de la programación: paradigma de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, 46(6).
- Burgos, J. B., Salvador, M. R. A., & Narváez, H. O. P. (2016). *Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea*. Sophia: Colección de Filosofía de la educación, (21), 143-159.
- Cáliz Hoyos, J, Cáliz Hoyos, G, Salgado Jiménez, D y Salgado Jiménez, C. (2022). *Fortalecimiento del pensamiento computacional de estudiantes de octavo grado del liceo Sahagún utilizando la gamificación en classcraft como estrategia de enseñanza*. Universidad de Cartagena
- CAS (2015) *Pensamiento Computacional*. Guía para profesores. Computing At School.
- Cifuentes, L., Uribe, W. D., & Mora, C. E. (2020). *Computing education in Colombian schools: Facilitators and barriers to the implementation of computational thinking*. *Heliyon*, 6(1), e03146
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., Woollard, J. (2015). *Computational thinking A guide for teachers* (Computer At School, Ed.). Recuperado de <http://computingatschool.org.uk/computationalthinking>

- García Angarita, M., Deco, C., Bender, C., Collazos, C. A. (2021). *Una propuesta para el desarrollo de pensamiento computacional en niños y jóvenes*. Revista iberoamericana de tecnología en educación y educación en tecnología, (30), 16-27.
- Garofalo, J., Walker, A., Xie, Y. (2020). *Computer science in K-12 education: A systematic review of the literature*. Computers & Education, 146, 103768.
- Gómez, V. J. G., Cuásquer, B. A. D., Guamán, E. E. E. (2019). *El pensamiento computacional en el ámbito educativo*. Sociedad & Tecnología, 2(1), 59-67.
- Iglesias, A., Bordignon, F. (2020). *Colección de actividades desconectadas para el desarrollo de pensamiento computacional en el nivel primario*. II Jornadas Argentinas de didáctica de la programación, 12.
- INTEF, Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2018). *Programación, robótica y pensamiento computacional en el aula*.
- López, J. (2015). *Programación con scratch cuaderno de trabajo para estudiantes*. Fundación Gabriel Piedrahita Uribe. Cuarta edición. 11. Retrieved from <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/AlgoritmosProgramacionCuaderno1.pdf>
- Lucas, F. (2018). *Los fundamentos del pensamiento computacional*. webdesign.tutsplus.com/es/the-basics-of-computational-thinking
- Marañón Marañón, Óscar, González-García, H. (2021). *Una revisión narrativa sobre el pensamiento computacional en Educación Secundaria Obligatoria*. Contextos Educativos. Revista De Educación, (27), 169–182. <https://doi.org/10.18172/con.4644>
- Orellana Guevara, C. (2016). *La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares*. E-Ciencias De La Información, 7(1), 1–23. <https://doi.org/10.15517/eci.v7i1.27241>
- Pascual, J. (2015). *Scratch, programación sencilla y gratis para niños y mayores*. Retrieved from <https://computerhoy.com/noticias/software/scratch-programacion-sencillogratis-ninos-mayores-37925>
- Perea Angulo, J.(2019). *El pensamiento computacional en la vida cotidiana*. Revista Scientific, vol. 4, núm. 13, pp. 293-306, 2019. Instituto Internacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Educativo
- PÉREZ Á. (2010). *Aprender a educar. Nuevos desafíos para la formación de docentes*. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 68 (24,2), 37-60.
- Pérez Narváez, H. O., Roig-Vila, R., Jaramillo-Naranjo, L. (2020). *Uso de SCRATCH en el aprendizaje de Programación en Educación Superior*.

Polanco Padrón, N., Ferrer Planchart, S., Fernández Reina, M. (2021). Aproximación a una definición de pensamiento computacional. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(1), pp. 55-76. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27419>

Posada, F. (2017). Pensamiento Computacional en el aula. Poster presentado en reunión Coordinadores TIC, Lanzarote, noviembre 2017.

Referentes del Pensamiento Computacional (II) - ProFuturo

Royal Society. (2017). *After the reboot: computing education in UK schools*. Londres.

Sánchez Palacios, M. C. (2018). *Enseñar Economía mediante el ABP: aprendizaje basado en problemas en Bachiller*. Campus Educación Revista Digital Docente 8, 47-50.

Socas, M. M., Rodríguez, M. J., García-Domínguez, J. J. (2020). *The use of computational models to develop computational thinking and problem-posing skills in Secondary School*. Journal of Computer Assisted Learning, 36(2), 303-315.

Zapata-Ros, M. (2015). *Pensamiento computacional: una nueva alfabetización digital*. RED