



Incidencia de la formación de los maestros en el reconocimiento del pensamiento computacional como proceso fundamental del área de tecnología e informática

Angy Daniela Díaz Benavides

Trabajo de grado presentado para optar al título de Magíster en Educación

Tutor

Marta Liliana Tobón Tobón, Magíster (MSc) en Educación

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Maestría en Educación

Medellín, Antioquia, Colombia

2025

Cita	(Díaz, Angy 2025)
Referencia	Díaz, Angy (2025). El pensamiento computacional como proceso fundamental en la formación inicial de los maestros del área de tecnología e informática, [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Maestría en Educación, Cohorte XXII.

Línea de investigación-Formación de Maestros.



Centro de Documentación Educación

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Este proceso académico va dedicado a Dios por sus promesas eternas en cada uno de mis momentos de personales, académicos y profesionales desde hace más de 8 años.

A la maestra en tecnología que ha creído y confiado en sus habilidades y destrezas para alcanzar lo propuesto y que hoy asume este camino como el mejor viaje de su vida para formarse como estudiante, profesional y, sobre todo, como ser humano. Por su resiliencia.

A doña Diana María Benavides, por apoyarme cuando no había fuerza mental ni física, por darme su mano, ayudarme avanzar desde su oración y amor de mamá.

A él, por ser mi mayor motivación y mi compañero desde el pregrado hasta esta estación. Gracias mi gordo.

A mi querida y apreciada asesora Marta Liliana Tobón Tobón por acompañar a la mujer, a la estudiante y a la maestra, por su humanidad, comprensión, ayuda y aporte en todo este camino. Dios les pague por acompañarme y acogerme con su experiencia, enseñanza, aprendizajes y formas de ver el mundo en la investigación durante este trayecto.

Agradecimientos

Con gratitud dedico estas palabras a las personas que hicieron parte de esta travesía, a las que iniciaron conmigo, aquellas que tomaron otros rumbos y me dejaron grandes experiencias para continuar con la prioridad de mis estudios. A quienes se quedaron hasta hoy, a ellos que vieron mi proceso personal, académico y emocional, siempre gracias por estar, por quedarse y por acompañarme desde tantos bordes.

Tabla de contenido

Introducción.....	11
Capítulo I: Planteamiento del Problema	13
Antecedentes	23
El maestro como ser que es y hace	24
Formación del maestro	25
El maestro del área de tecnología	26
Una mirada evolutiva del área de tecnología en Colombia	27
Pensamiento computacional como proceso fundamental del área de tecnología	30
TIC, educación y área de tecnología	34
Capítulo II: Objetivos	37
Objetivo general	37
Objetivos específicos	37
Capítulo III: Metodología	38
Enfoque	39
Diseño metodológico	40
Técnicas e instrumentos de investigación	42
Análisis documental	43
Entrevista	44
Entrevista individual semiestructurada	44
3.4. Fases de la investigación	45
3.4.1. Fase I: Reconocimiento maestro	45
3.4.2. Fase II: El profe dice que.....	46

3.4.3. Fase III: Entre profes	46
3.4.4. Fase IV: Tomando nota	47
Capítulo IV: Análisis de Resultados y Discusión.....	49
4.1. Introducción	50
4.2. Caracterización de los participantes	51
4.2.1. Perfiles y saberes	52
4.2.2. Formación inicial del maestro.....	53
4.2.3. Pensamiento computacional en el aula	54
4.2.4. Retos y desafíos	56
Conclusiones y Recomendaciones Discusión.....	70
5.1. Conclusiones	77
5.2. Recomendaciones	80
Anexos	
Carta de invitación	
Consentimiento informado	
Referencias Bibliográficas	

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

- **Tabla 1. 1.** Concepciones de Pensamiento computacional33
- **Tabla 1.2** *Técnicas e instrumentos de investigación*.....46
- **Ilustración 1 1** Fases de la investigación.....50
- **Ilustración 2. 1** Mapa de Colombia- Universidades con pregrado de Licenciaturas en tecnología55

SIGLAS Y ABREVIATURAS

MEN: Ministerio de Educación Nacional.

MinTIC: Ministerio de Tecnologías de la Información y la comunicación.

PC: Pensamiento computacional.

PETI: Plan estratégico de tecnologías de la información.

STEAM: Science, Technology, engineering, Arts and Mathematics. Acrónimo en inglés.

STEAM+G: Acrónimo en inglés (Science, Technology, engineering, Arts and Mathematics) + Género.

STEAM +H: Acrónimo en inglés (Science, Technology, engineering, Arts and Mathematics) + Humanities.

TIC: Tecnologías de la información y de la comunicación

Resumen

El sistema educativo colombiano reclama por parte los docentes una mejor formación académica para fortalecer su desempeño en la escuela. Cada vez, las facultades de Educación gradúan profesionales de licenciatura en informática, tecnología, electrónica, robótica y afines, que se enfocan a la formación de docentes que den respuesta, dentro del abanico de posibilidades de las políticas educativas, la filosofía institucional y las particularidades de las instituciones educativas y los estudiantes del país. Dentro de estas dinámicas, el maestro de tecnología, en su quehacer pedagógico, debe poner en práctica los conocimientos adquiridos en su formación inicial, no solo en pedagogía sino también en los saberes específicos en tecnología e informática desde cuatro formas de comprensión y aplicación: formas de pensar, formas de usar, actuar y transformar, formas de hacer e intervenir y formas de ser y estar. Además, en este estudio es importante resaltar que la tecnología y la informática en el contexto escolar promueve al desarrollo del pensamiento computacional, algorítmico y sistemático dando soluciones importantes que se puedan ejecutar por sistemas automatizados.

Sin embargo, la literatura consultada, refleja la necesidad de preguntarse por la importancia de la formación del maestro que enseña el área de tecnología, asimismo, la visualización del área de tecnología e informática de manera transversal, fomentando la integración interdisciplinar dentro del contexto educativo y que, por ende, es de vital importancia potenciar los procesos cognitivos, prácticos y axiológicos en el aula de clase.

Este estudio, de enfoque cualitativo y basado en un diseño de investigación biográfico-narrativo donde se destacaron las voces de algunos maestros de tecnología e informática por medio de técnicas e instrumentos de investigación como la entrevista semiestructurada y un

mural digital permitieron a los maestros participantes narrar a partir de sus experiencias cómo incidió su formación como maestros en el reconocimiento del pensamiento computacional como proceso fundamental del área de tecnología e informática. Esta investigación se llevó a cabo con maestros que enseñan en instituciones de carácter público y privado desde diferentes niveles y departamentos de Colombia.

Desde una mirada transformadora, la investigación busca contribuir a la reflexión y comprender cómo fueron formados los maestros, como reconocen el pensamiento computacional y de qué manera lo aplican, no obstante, también considerar en cómo se sienten y ejercen su profesión, esperando develar algún camino que permita la mejora de los procesos formativos en la educación superior de los docentes que enseñan en esta área.

En conclusión, los hallazgos de este estudio muestran la necesidad de fortalecer la formación de los docentes del área de tecnología e informática donde se incluya no solo el dominio pedagógico sino también una formación completa del área de tecnología a nivel cognitivo, práctico, instrumental y ético. De esta manera, el área de tecnología tendría mayor relevancia dentro de los procesos educativos de las instituciones como las que en este estudio se tuvieron en cuenta, mejorando así la enseñanza de la misma a partir de metodologías activas que fomenten el pensamiento crítico, de diseño y computacional.

Además, se enfatiza en la importancia de considerar el área de tecnología e informática de manera transversal dentro del currículo favoreciendo la integración interdisciplinaria y potenciando las habilidades cognitivas y prácticas de los estudiantes. Las voces de los docentes que participaron en los estudios ofrecen una oportunidad de reflexionar acerca de los retos que enfrenta la formación docente y su práctica pedagógica lo que permite entonces pensar para

investigaciones futuras y para la mejora de los programas de licenciatura en el diseño de estrategias que favorezcan los procesos formativos innovadores y creativos de los maestros en este campo.

Palabras clave: Formación de maestros, pensamiento computacional, área de tecnología e informática.

Abstract

The Colombian educational system demands from teachers a better academic training to strengthen their performance at school. Each time, the faculties of education graduate professionals with degrees in computer science, technology, electronics, robotics and related fields, which focus on the training of teachers who respond, within the range of possibilities of educational policies, institutional philosophy and the particularities of educational institutions and students in the country. Within these dynamics, the technology teacher, in his pedagogical work, must put into practice the knowledge acquired in his initial training, not only in pedagogy but also in specific knowledge in technology and computer science from four ways of understanding and application: ways of thinking, ways of using, acting and transforming, ways of doing and intervening, and ways of being and being. Furthermore, in this study it is important to highlight that technology and informatics in the school context promotes the development of computational, algorithmic and systematic thinking, providing important solutions that can be executed by automated systems.

However, the literature consulted reflects the need to ask about the importance of the training of the teacher who teaches the area of technology, also, the visualization of the area of technology and computer science in a transversal way, promoting interdisciplinary integration within the educational context and that, therefore, it is of vital importance to enhance the cognitive, practical and axiological processes in the classroom.

This study, with a qualitative approach and based on a biographical-narrative research design where the voices of some technology and computer science teachers were highlighted through research techniques and instruments such as a semi-structured interview and a digital mural, allowed the participating teachers to narrate from their experiences how their training as teachers influenced the recognition of computational thinking as a fundamental process in the area of

technology and computer science. This research was carried out with teachers who teach in public and private institutions at different levels and departments of Colombia.

From a transformative perspective, the research seeks to contribute to the reflection and understanding of how teachers were trained, how they recognize computational thinking and how they apply it, but also to consider how they feel and practice their profession, hoping to reveal some way to improve the training processes in higher education of teachers who teach in this area.

In conclusion, the findings of this study show the need to strengthen the training of teachers in technology and computer science, including not only the pedagogical domain but also complete training in technology at cognitive, practical, instrumental and ethical levels. In this way, the area of technology would have greater relevance within the educational processes of institutions such as the ones considered in this study, thus improving the teaching of technology based on active methodologies that promote critical, design and computational thinking.

In addition, the importance of considering the area of technology and computer science in a transversal manner within the curriculum is emphasized, favoring interdisciplinary integration and enhancing the cognitive and practical skills of the students. The voices of the teachers who participated in the studies offer an opportunity to reflect on the challenges faced by teacher training and their pedagogical practice, which then allows thinking for future research and for the improvement of undergraduate programs in the design of strategies that favor innovative and creative formative processes of teachers in this field.

Key words: Teacher training, computational thinking, technology and computer science.

Introducción

El pensamiento computacional ha surgido como una habilidad esencial e importante para un mundo que cada vez está más digital, siendo la tecnología una de las destrezas que se deben fortalecer en el siglo XXI. Este estudio se enfoca en analizar la formación de los maestros de tecnología e informática, considerando el reconocimiento del pensamiento computacional como un proceso fundamental tecnológico para abordar desafíos y retos actuales del sistema educativo.

Actualmente, la educación se enfrenta al desafío de reducir brechas en la formación de los maestros para que éstos integren el pensamiento computacional en su práctica pedagógica, especialmente en la enseñanza tecnológica e informática. En los hallazgos de esta investigación, se evidencia que la formación específica en los maestros de tecnología e informática limita significativamente el potencial formativo de la asignatura, que se caracteriza por ser transversal e interdisciplinar. “La tecnología e informática se orientan de modo interdependiente hacia el fortalecimiento de competencias de formación desde cuatro formas de comprensión y aplicación: formas de pensar, formas de usar, actuar y transformar, formas de hacer e intervenir y formas de ser y estar” (MEN,2022). En este sentido, es importante enfatizar en la importancia de la formación inicial de los maestros en esta área para garantizar que estén preparados para responder a las exigencias educativas de los estudiantes y la sociedad.

El objetivo principal de esta investigación es contribuir a la formación inicial¹ de los maestros de tecnología e informática, destacando el reconocimiento del pensamiento

¹ Es importante destacar que, si bien el objetivo principal de este estudio es contribuir a la formación inicial de maestros de tecnología e informática, su alcance no se limita a esta etapa formativa. La investigación también abarca la formación continua o a lo largo de la vida profesional de los docentes del área. Desde el planteamiento del problema

computacional como un proceso clave en la enseñanza del área de tecnología. Para lograr este objetivo, se plantean algunos interrogantes como ¿Cómo incide la formación de los maestros de tecnología e informática en el reconocimiento del pensamiento computacional en? ¿Qué retos o desafíos enfrentan los maestros para implementar esta habilidad dentro de su práctica pedagógica?

Este estudio se justifica en la importancia de brindar a los maestros de tecnología e informática y a las instituciones formadoras de maestros, orientaciones y reflexiones sobre las necesidades de formación que requieren tantos maestros y estudiantes de una sociedad globalizada que exige fortalecer y desarrollar competencias apropiadas en pensamiento computacional para el siglo XXI.

y a través de los relatos de los profesores colaboradores, se evidencia una tendencia significativa a encontrar docentes en el área que no son licenciados en tecnología e informática, sino que provienen de otras disciplinas o profesiones. Estos educadores, aunque carecen de saberes disciplinares específicos relacionados con el pensamiento computacional, enfrentan la necesidad crucial de adquirirlos para responder a los retos de la enseñanza tecnológica en el contexto actual.

CAPÍTULO I

Planteamiento del problema

Se reconoce la importancia de la tecnología como un conjunto de elementos orientados al logro de objetivos específicos, destacando su relevancia en el contexto actual, particularmente en el ámbito educativo. En este sentido, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), junto con otras herramientas aplicadas en la educación, contribuyen significativamente al fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

A continuación, se contextualiza el área de tecnología e informática desde la normativa del Ministerio de Educación Nacional haciendo hincapié en cómo ha evolucionado el área y la obligatoriedad e importancia que tiene esta dentro del currículo escolar. Asimismo, se integra con los nuevos lineamientos curriculares que el MEN en el año 2022 actualizó para el área de tecnología e informática para los diferentes grados escolares incluyendo en estas metodologías activas que potencian el saber conocer, saber hacer y saber ser.

Sin embargo, este proyecto no se enfoca exclusivamente en la tecnología como medio tangible y tampoco como herramienta para aprender, sino en la formación inicial que reciben los maestros que enseñan tecnología e informática en los colegios actualmente, pero se hace necesario relacionar los conceptos y diferenciarlos también a partir del objetivo de este proyecto.

La humanidad enfrente múltiples transformaciones y cambios tecnológicos impactando directamente sobre diferentes contextos sociales, económicos y educativos. Según un informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE (2014)) se demuestra que, los entornos educativos más innovadores y con mejores resultados de aprendizaje son aquellos que, además de un sistema pedagógico innovador, integran tecnologías en su desarrollo diario como medio para solucionar problemas del entorno.

En los últimos años, las TIC han experimentado una transformación acelerada en los últimos años, lo que ha llevado a los entes gubernamentales a implementar estrategias orientadas a reducir las brechas de conectividad en zonas rurales y urbanas. Estas acciones han generado un cambio sustancial en la forma en que las tecnologías se implementan y aplican en el aula, convirtiéndose en herramientas clave para la construcción del conocimiento. En este contexto, las TIC responden tanto a las necesidades individuales como colectivas de los estudiantes, fortaleciendo su acceso a oportunidades educativas equitativas, teniendo mayor acceso a la información, inclusión digital y mejoramiento del rendimiento académico (Arango-Lopera, 2022).

Buckingham (2008) señala que la tecnología en la educación está ligada a las demandas económicas modernas, marcadas por la competitividad global. Esto subraya la necesidad de comparar los avances tecnológicos y educativos con los de otros países en desarrollo, tanto en el ámbito educativo como industrial. La incorporación significativa de tecnologías en los sistemas educativos no solo busca promover el desarrollo académico, sino también posicionar a los países en un panorama competitivo a nivel mundial. Por ello, resulta crucial que las políticas tecnológicas en educación no solo atiendan las demandas internas, sino que también impulsen capacidades que contribuyan al crecimiento de sectores estratégicos, como la industria, promoviendo un desarrollo integral y sostenible del país.

En este sentido, la tecnología se concibe como un medio importante para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. De acuerdo con la Ley 115 de 1994, artículo 20, uno de los objetivos de la educación básica es ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de problemas de la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana. (Congreso de Colombia, 1994). Este objetivo busca que la escuela fomente el mejoramiento continuo de sus

prácticas y que el currículo esté actualizado para enfrentar el mundo actual, transversalizar el conocimiento y abordar temas que demanden la resolución de problemas y generen impacto positivo en la enseñanza y aprendizaje en áreas específicas del conocimiento. Sin embargo, no son claros los lineamientos y estándares que orienten sobre las fases para realizar procesos de transversalización dentro de la escuela y los currículos, por lo que, se convierte en una debilidad marcada para las instituciones educativas, pues se evidencia falta de formación de maestros en las necesidades actuales del contexto en Tecnología, Inteligencia artificial, programación, investigación, razonamiento lógico, entre otros saberes que deberían trabajar dentro de la enseñanza del área de tecnología.

En ese orden de ideas, la Ley General de Educación también indica algunos fines educativos que conviene nombrar, como lo es el artículo 5 que menciona la promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar y adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país para que esto le permita al educando ingresar al sector productivo (Congreso de Colombia, 1994, art.5). En la educación se pretende generar y aportar estrategias que promuevan la investigación y la adquisición de conocimientos y la formación de seres humanos competentes, autónomos, creativos e innovadores, que enfrenten nuevos desafíos mediante la tecnología. Hay que mencionar, entonces, que se entiende por tecnología como el conjunto de conocimientos fácticos y lógicos que buscan mejorar la calidad de vida de todas las personas y especies del planeta (MEN, 2022) y a su vez, desde la mirada de Buckingham, (2008) como el producto de un proceso neutro de investigación y desarrollo científico.

En relación con el área de tecnología, el Congreso de Colombia (1994, art. 23) indica que, todas las Instituciones Educativas deben abarcar un grupo de áreas fundamentales y obligatorias que estén dentro del plan de estudio, por lo que, el área de tecnología e informática está incluida

en este grupo, sin embargo, al realizar una revisión de algunos planes de estudios de instituciones públicas y privadas de diferentes ciudades del país, se evidencia que el área de tecnología no cuenta con la intensidad horaria que abarca los elementos que en este proyecto se requiere fortalecer en cuanto a la enseñanza de la misma, pues en el rastreo se encontró que en la básica primaria se maneja una hora semanal para los grados primero y segundo, y dos horas semanales para los grados de tercero a quinto, no obstante, para el bachillerato y la media vocacional la frecuencia de la asignatura es de una a tres horas dependiendo de las áreas que tenga la institución en el plan de estudios y las necesidades particulares; realidad que no es coherente con las exigencias que recaen sobre el área de tecnología dentro de las Instituciones.

Llegados a este punto, es importante comprender cuál ha sido la evolución que el área de tecnología e informática ha tenido durante varios años y los lineamientos propuestos para la enseñanza de esta. El área de tecnología se implementó en el Decreto 1419 de 1978 como área de estudio obligatoria y fundamental, en la que el estudiante debía acogerla para desarrollar los procesos que requería el país, por lo que era necesario fortalecer habilidades computacionales una vez egresado del bachillerato.

En 1996 el Ministerio de Educación elabora un documento orientador que permitió encaminar los procesos tecnológicos como motor de transformación para la producción y del desarrollo social. Este documento definido como “*Educación en Tecnología*” es el resultado del PETI XXI, que estableció los lineamientos y alcances por primera vez en el área de tecnología. (MEN, 1996).

En 2004, se modifica el documento nombrado por guía No 30 Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo!, que orienta de manera curricular sobre los componentes, competencias y desempeños a considerar en el área.

Los componentes se definen como aquellos que permiten el desarrollo de competencias del área de manera transversal y se relacionan así: naturaleza y evolución de la tecnología, apropiación y uso de la tecnología, solución de problemas con tecnología, por último, tecnología y sociedad. Las competencias son las habilidades y destrezas cognitivas, afectivas y motoras que facilitan el desarrollo de actividades, por último, los desempeños permiten al docente verificar si esa competencia la alcanzó el estudiante (MEN, 2008).

Sin embargo, aunque estos lineamientos daban cuenta de algunas competencias para la enseñanza y el hacer desde la tecnología, carecía de un enfoque que fortaleciera la informática y demás disciplinas que propenden del área como lo son la robótica, la programación, el emprendimiento y el pensamiento computacional. Por tanto, esta guía no alcanza a proponer la implementación de la tecnología e informática en los Colegios que no cuentan con el recurso para complementar los componentes dentro de la malla curricular, por lo que se dejan estos saberes aislados no solo por la falta de material tangible para implementarlo dentro del aula, sino también por la poca formación que tienen los docentes del área de tecnología.

Pese a las carencias visualizadas, la guía N° 30 estuvo vigente hasta el 2022, año en el que fue reformada y reemplazada por el nuevo documento: *Orientaciones curriculares para el área de tecnología e informática en la educación básica y media*, en el cual el Ministerio de Educación Nacional propone elementos que mejoran y fortalecen los procesos de enseñanza aprendizaje dentro de la asignatura. Además, define los referentes para la organización curricular, las estrategias didácticas, el diseño de actividades tecnológicas escolares, así como los ambientes de aprendizaje y la evaluación (MEN, 2022).

Estos lineamientos permiten visualizar que el Ministerio de Educación Nacional actualiza considerando el contexto actual de la educación del país y partiendo de las necesidades

tecnológicas del estudiante, y de la importancia de aclarar a los maestros cómo realizar los contenidos, competencias, formas de evaluar y el rol de cada actor en el aula. Este documento cuenta con la integración y descripción de metodologías, estrategias y enfoques de enseñanza para atender las dinámicas actuales de una sociedad globalizada e hiperconectada, entre las que se encuentra el aula invertida, la gamificación, el STEM + y el pensamiento computacional.

Con base en lo anterior, esta guía de orientaciones pretende recomendar a los maestros tecnológicos para el trabajo integral del área de manera transversal y transdisciplinar donde se fortalezcan los diferentes tipos de pensamiento (como el pensamiento computacional) mediante la programación mejorando la creatividad, autonomía, capacidad de atención y concentración, así como, la lógica y el cálculo. “A través de esta estrategia se pueden abordar conceptos como números binarios, algoritmos, comprensión de datos, entre otros, que favorecen la introducción de estos temas en los niños y jóvenes” (MEN,2022).

Todo lo anterior contribuye al fortalecimiento de la enseñanza del área de tecnología, ya que se privilegian estándares que pretenden entender la tecnología como el saber técnico que fomenta en el estudiante la búsqueda, procesamiento de la información y manejo del ordenador.

En consecuencia, para este estudio es importante pensar en la formación del maestro en el pensamiento computacional, pues el MEN con la guía anteriormente nombrada reitera la importancia de que el maestro de tecnología fortalezca y demuestre las competencias y habilidades para la enseñanza del área y el relacionamiento de esta con el pensamiento computacional, la programación, entre otras. Además, de contar con cualidades y roles que lo evidencia como un ser social, que trabaje de manera interdisciplinar con las demás áreas del conocimiento, que cuente con experiencia en la pedagogía de la tecnología, creativo e innovador generando recursos didácticos y diferentes ambientes virtuales de aprendizaje en distintos

contextos, así como un maestro que sea experto en tecnología e Informática, con visión crítica e investigador permanente.

Simultáneamente, para Durán et al. (2021), el docente genera nuevas formas de interacción con el otro, abierto a las transformaciones actuales del contexto social y educativo que le permitan acercarse al nivel del estudiante para brindarle herramientas y estrategias complementarias para la búsqueda, selección y acceso a la información. Por esto, desde la asignatura de tecnología e informática se requiere de un maestro formado y competente, que coadyuve en la construcción de un pensamiento tecnológico y computacional, que dé cuenta de las demandas escolares, sociales y personales que propone el gobierno nacional a partir de metodologías activas fundamentadas en la autonomía, la participación y las habilidades de relacionamiento social del estudiante al realizar trabajo cooperativo con sus pares dentro y fuera del aula (MEN, 2014).

Mientras tanto, Luzuriaga, (1960) se basa en “la propuesta de John Dewey para identificar que el maestro se debe formar desde la interacción con el alumno y no desde la posesión de un saber para transmitir, por lo cual el concepto de “aprendiz”, nos acerca a su concepción de maestro, como el sujeto que “participa y colabora en una actividad” e interactúa con las necesidades y capacidades presentes del “alumno”, que son el estado inicial del aprender, proporcionándole las herramientas que el estudiante requiera para la construcción de ese aprendizaje, por lo que, el educando entonces estará en la capacidad de autogestionar el contenido deseado para aprender, mediante diferentes técnicas e instrumentos que le permitan la selección de la información haciendo uso de diversas herramientas para fortalecer sus habilidades y conocimientos de acuerdo con el estilo de aprendizaje que posea (Durán Chinchilla et al., 2021).

Dicho lo anterior, el maestro del área de tecnología en Colombia tiene varios retos y desafíos en cuanto a la enseñanza del área dentro de las Instituciones educativas, pues este maestro debe ser un líder, investigador, que propicie el uso y aplicación no solo de nuevas tecnologías, sino de didácticas y metodologías que permitan al estudiante adquirir las competencias en su formación académica y personal; debe seleccionar estrategias que contribuyan y fomenten el pensamiento crítico, lógico, computacional y la resolución de situaciones problemas que den cuenta de los requerimientos de los Ministerios de TIC (MinTIC) y educación (MEN,2022).

Lo anterior, indica que, la tecnología en la educación contribuye al desarrollo de habilidades que promueven la economía digital, la innovación y la competitividad, lo que ayuda a que haya una disminución de la brecha educativa entre áreas urbanas y rurales donde los maestros en este tipo de contextos se condicionan o limitan por la falta de recursos; es por esto, que los maestros de tecnología en el país son claves para favorecer la integración efectiva de la tecnología en el currículo atendiendo a los objetivos del Ministerio de Educación Nacional e impulsando las prácticas éticas y seguras que promuevan en el estudiante una responsabilidad digital. Dentro de los retos que se avecinan para el maestro y la maestra del área de tecnología es posibilitar una educación y formación a partir de los recursos que haya en las instituciones educativas, lo que ocasiona una dificultad en la medida en que siendo un área que permea las demás, esta se integra de forma débil y con baja intensidad dentro el currículo.

En consecuencia, es indispensable que la formación del maestro de tecnología tome mayor relevancia teniendo presente entonces que, el maestro es el sujeto que interviene, guía y colabora al estudiante en el proceso constructor de conocimiento, lo que entra en tensión, con la evidencia de que en, el área de tecnología en la mayoría de las instituciones educativas tanto públicas como privadas carece de docentes con la formación específica en tecnología como “licenciatura” para

abordar no solo la parte específica del área sino, también los criterios pedagógicos, metodológicos, y didácticos de la misma; por lo que, también se cuenta con profesionales de otras áreas afines (ingenieros) que fortalecen su quehacer mediante formación continua pedagógica y que a su vez los habilita para enseñar esta asignatura.

Durante su labor pedagógica y en respuesta a las exigencias de las instituciones educativas del país, el profesorado de tecnología e informática enfrenta la necesidad de fortalecer sus conocimientos, habilidades y destrezas en programación básica y avanzada, incluyendo lenguajes como Java, JavaScript, Python y .NET, y en temas emergentes como inteligencia artificial y ciberseguridad. Además de estos saberes específicos, es fundamental consolidar metodologías activas en el aula, aplicándolas eficazmente para ayudar a los estudiantes a resolver problemas lógicos, matemáticos, de comprensión lectora, manual y mediante herramientas digitales. El empleo de dispositivos electrónicos que promuevan habilidades digitales esenciales para el siglo XXI se convierte, así, en un eje central del proceso educativo.

Es importante entonces destacar teniendo en cuenta el panorama anteriormente vivenciado algunos resultados de las propuestas pedagógicas presentadas al Premio Compartir al Maestro (Barrero et al., s. f.) que dan cuenta de que el 84% de los docentes del área de tecnología presentan una carencia marcada de análisis crítico sobre sus prácticas pedagógicas. Asimismo, el 35% de los docentes afirma que la tecnología como asignatura se reduce a la enseñanza y práctica de softwares o programas que son propios del ordenador, por lo que el área según estos resultados es vista como recurso y no como parte fundamental del currículo de manera transversal e interdisciplinar.

Con estos datos, el maestro de tecnología en Colombia tiene el reto de reflexionar y retroalimentar su propia práctica pedagógica y fortalecer habilidades STEAM, pensamiento

computacional, proyectos transversales que diversifiquen y transformen el concepto del área dentro del currículo construyendo acciones a futuro que aporten a la innovación de la experiencia y el fortalecimiento de las competencias del siglo XXI.

Dado todo lo anterior, se formula el siguiente interrogante ¿De qué manera incide la formación del maestro en el reconocimiento del pensamiento computacional como un proceso fundamental del área de tecnología e informática?

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

A continuación, se presenta el acercamiento realizado a algunos estudios afines a los intereses de esta investigación, formación inicial de maestros de tecnología desde el reconocimiento del pensamiento computacional como proceso fundamental del área. Para este proyecto se realizó la búsqueda de información en diferentes bases de datos, entre las cuales se encuentran: Dialnet, Scielo, Scopus, Redalyc, Google Académico, así como libros digitales y físicos publicados entre los años 2016 al 2024, además del Repositorio Institucional de la Universidad de Antioquia. En la indagación, se eligen producciones locales, nacionales e internacionales en el idioma español y algunas en inglés donde se agrupan en las siguientes categorías: Formación del maestro, pensamiento computacional y área de tecnología. Se encuentran 50 artículos relacionados con pensamiento computacional, sin embargo, de estos, solo 15 en relación con la tecnología, la robótica e informática. Los demás, se descartan ya que estaban enfocados en el aprendizaje de los estudiantes y no en la formación de maestros. En cuanto a la literatura sobre formación de maestros, se evidencian pocos resultados en maestros tecnológicos, pero se consideran algunos documentos enfocados en la formación de los maestros de matemáticas.

Dadas las teorías y antecedentes a considerar para profundizar las categorías de este proyecto se entiende por marco teórico al conjunto de proposiciones relacionadas y permiten explicar el por qué y cómo ocurre un fenómeno (Hernández et al.2014,). Es un compuesto de conceptos y teorías que explican y describen cuál es y por qué sucede el problema para abordarlo eficazmente.

EL MAESTRO COMO SER QUE ES Y HACE

La docencia es una actividad profesional que implica un proceso educativo que abarca una serie de prácticas, conocimientos, habilidades y valores necesarios para enseñar de manera efectiva en diversos contextos. Esta, no solo está enfocada en la orientación de competencias sino, en la formación integral del estudiante. Para Durán et al. (2021), el docente genera nuevas formas de interacción con el otro, abierto a las transformaciones actuales del contexto social y educativo que le permitan acercarse al nivel del estudiante para brindarle herramientas y estrategias complementarias para la búsqueda, selección y acceso a la información, convirtiéndose en un profesional competente. Por esto, el maestro del área de tecnología e informática debe ser un profesional que coadyuve en la construcción de un pensamiento tecnológico y computacional, que dé cuenta de las demandas escolares, sociales y personales que propone el gobierno nacional a partir de metodologías activas fundamentadas en la autonomía, la participación y las habilidades de relacionamiento social del estudiante al realizar trabajo cooperativo con sus pares dentro y fuera del aula (MEN, 2014).

En esa misma perspectiva, Luzuriaga (1960), se basa en “la propuesta de John Dewey para identificar que el maestro se debe formar desde la interacción con el alumno y no desde la posesión de un saber para transmitir, por lo cual el concepto de “aprendiz”, nos acerca a su concepción de maestro, como el sujeto que “participa y colabora en una actividad” e interactúa con las necesidades y capacidades presentes del “alumno”, que son el estado inicial del aprender, proporcionándole las herramientas que el estudiante requiera para la construcción de ese aprendizaje, por lo que, el educando entonces estará en la capacidad de autogestionar el contenido deseado para aprender, mediante diferentes técnicas e instrumentos que le permitan la selección de la información haciendo uso de diversas herramientas para fortalecer sus

habilidades y conocimientos de acuerdo con el estilo de aprendizaje que posea (Durán Chinchilla et al., 2021).

Entonces, el maestro de tecnología contribuirá al estudiante con diferentes metodologías y herramientas de aprendizaje para fortalecer el trabajo colaborativo e intervenga en la interdisciplinariedad para resolver problemas desde el área. A nivel didáctico, el maestro debe seleccionar estrategias que contribuyan al pensamiento crítico, lógico y resolución de situaciones problemáticas, además de ser innovador e implementar prácticas investigadoras que den cuenta de los requerimientos del Ministerio de TIC (MinTIC) y educación (MEN, 2022).

Finalmente, en palabras de (del Pino et., al 2015) el docente es, ante todo, un profesional y el más importante de los intelectuales, por su función y potencialidades infinitas para incidir en el desarrollo de los demás.

FORMACIÓN DEL MAESTRO

Los estudios que se han revisado dentro de este proyecto para analizar la formación inicial de los maestros en diversas áreas del conocimiento se visualizan desde diferentes momentos; formación en el pregrado del área de interés y formación del maestro como ser humano, social, dinámico y activo en su práctica profesional. Para Bolívar, 2007 “La formación se entiende, así, como un proceso de apropiación personal y reflexiva, de integración de la experiencia de vida y la profesional, en función de las cuales una acción educativa adquiere significado (“formarse”, en lugar de formar a los profesores). Es decir, es un proceso de autoconstrucción que articula las experiencias de vida, la práctica profesional y la reflexión permanente permitiendo al maestro construir identidad profesional no solo a partir de lo que aprende, sino de lo que es.

En tanto, cuando se habla de formación docente se hace referencia a la instrucción de procedimientos pedagógicos que da cuenta de un proceso profesional impactante de manera

directa en su formación a la vez del educando. No obstante, la formación del maestro es ante todo un proceso de crecimiento personal que lo moldea y lo permea en sus primeros años de ejercicio profesional, enmarcando grandes vivencias y emociones que influyen y señalan un punto de partida en su experiencia laboral. Por tanto, según (del Pino et., al 2015) es necesario entrenar a los educadores para la crítica a su quehacer cotidiano y a su contexto de trabajo, para que no reproduzca de manera estereotipada su labor.

En una investigación sistemática reciente denominada: *Investigar la práctica pedagógica en la formación inicial de maestros Pedagogía y Saberes (2019)* se llevó a cabo un estudio que permitió develar la preocupación de los autores específicamente en la práctica pedagógica que tienen los maestros en su proceso formativo y su efectividad en la formación global de los mismos. La importancia que tiene la reflexión del maestro sobre la enseñanza del área de tecnología e informática que lleva a un trabajo cooperativo, donde el docente tiene voz y se construye a partir de experiencias del otro y lo que vive en su entorno.

Velázquez Iturbide y Martín Lope (2021) realizaron un análisis cualitativo sobre las definiciones de pensamiento computacional teniendo desde dos perspectivas, una como actividad mental y otra como habilidad de programación. Entre las conclusiones de su estudio se encuentra que la educación preuniversitaria del a informática debería basarse en un lenguaje más preciso así como en conocimientos actuales didácticos y pedagógicos de la informática.

EL MAESTRO DEL ÁREA DE TECNOLOGÍA

La integración de la tecnología en la educación contribuye al desarrollo de habilidades que promueven la economía digital, la innovación y la competitividad. Esto a su vez, ayuda a que haya disminución de la brecha educativa entre áreas urbanas y rurales donde los maestros en este tipo de contextos se condicionan o limitan por la falta de recursos. Por eso, los maestros

tecnológicos del país son claves en la integración efectiva de la tecnología en el currículo que esté alineada a los objetivos del Ministerio de Educación Nacional, fomentando las prácticas éticas y seguras que formen al estudiante con responsabilidad digital.

Dentro de los retos que se avecinan para el maestro y la maestra del área de tecnología es posibilitar una educación y formación a partir de los recursos que haya en las instituciones educativas, lo que ocasiona una dificultad en la medida en que siendo un área que permea las demás se visualice tan débil dentro el currículo. Por lo tanto, es indispensable que la formación del maestro de tecnología tome mayor relevancia teniendo presente entonces que, el maestro es el sujeto que interviene, guía y colabora al estudiante en el proceso constructor de conocimiento. Dentro del panorama actual, se evidencia que, el área de tecnología en las instituciones educativas públicas como privadas carece de docentes con la formación específica en tecnología como “licenciatura” para abordar no solo la parte específica del área sino, también los criterios pedagógicos, metodológicos, y didácticos de la misma; por lo que, también se cuenta con profesionales de otras áreas afines (ingenieros) que fortalecen su quehacer mediante formación continua pedagógica y que a su vez los habilita para enseñar esta asignatura (Peña García, 2020).

Sin embargo, dentro de esa práctica empírica se evidencian algunas dificultades entorno a la enseñanza de contenidos del área como los son, la apropiación de los conceptos técnicos para la explicación de fenómenos, procesos o situaciones problemas dentro de la misma clase, a su vez, involucrar las áreas STEM con la formación en tecnología dentro del currículo entendiendo el área integralmente y no de manera parcial, lo que ocasiona discrepancia entre las formaciones con los docentes no licenciados en tecnología pues tienen poco conocimiento acerca de estas habilidades y de cómo pueden ser usadas en el aula de clase (Sands, P. et.al 2018).

UNA MIRADA EVOLUTIVA DEL ÁREA DE TECNOLOGÍA EN COLOMBIA

El área de tecnología se implementó en el Decreto 1419 de 1978 como área de estudio obligatoria y fundamental, en la que el estudiante debía acoger para desarrollar los procesos que requiera el país, por lo que es necesario fortalecer habilidades computacionales una vez egresado del bachillerato. En 1996 el Ministerio de Educación elabora un documento orientador que permitió encaminar los procesos tecnológicos como motor de transformación para la producción y del desarrollo social. Este documento definido como “Educación en Tecnología” es el resultado del PETI XXI, que estableció los lineamientos y alcances por primera vez en el área de tecnología. (MEN, 1996). En 2004 se modifica el documento nombrado por el guía No 30 Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo!, que orienta de manera curricular sobre los componentes, competencias y desempeños a considerar en el área. Los componentes se definen como aquellos que permiten el desarrollo de competencias del área de manera transversal y se relacionan así: naturaleza y evolución de la tecnología, apropiación y uso de la tecnología, solución de problemas con tecnología, por último, tecnología y sociedad. Las competencias son aquellas habilidades y destrezas cognitivas, afectivas y motoras que facilitan el desarrollo de actividades, y los desempeños permiten al docente verificar si esa competencia la alcanzó el estudiante (MEN, 2008).

Sin embargo, aunque estos lineamientos daban cuenta de algunas competencias para la enseñanza y el hacer desde la tecnología, carecía de un enfoque que fortaleciera la informática y demás disciplinas que propenden del área como lo son la robótica, la programación y el emprendimiento. Por tanto, esta guía no alcanza a proponer la implementación de la tecnología e informática en los Colegios que no cuentan con el recurso físico y humano para complementar los componentes dentro de la malla curricular, por lo que; se dejan estos saberes aislados no solo

por la falta de material tangible para implementarlo dentro del aula, sino también por la poca formación que tienen los docentes del área en esos procesos.

Pese a las carencias visualizadas, la guía N° 30 estuvo vigente hasta el 2022, año en el que fue reformada y reemplazada por el nuevo documento: *Orientaciones curriculares para el área de tecnología e informática en la educación básica y media*, en el cual el Ministerio de Educación Nacional propone elementos que mejoran y fortalecen los procesos de enseñanza aprendizaje dentro de la asignatura. Además, define los referentes para la organización curricular, las estrategias didácticas, el diseño de actividades tecnológicas escolares, así como los ambientes de aprendizaje y la evaluación (MEN, 2022).

El Ministerio de Educación Nacional realiza la actualización considerando el contexto actual de la educación del país y partiendo de las necesidades tecnológicas del estudiante, sino de aclarar a los maestros cómo realizar los contenidos, competencias, formas de evaluar y el papel de cada actor en el aula.

Este documento también cuenta con la integración y descripción de metodologías, estrategias y enfoques de enseñanza para atender las dinámicas actuales de una sociedad globalizada e hiperconectada, entre las que se encuentra el aula invertida, la gamificación, el STEM+G y el STEM+H que contribuyen a la transversalización del área de tecnología, pues dentro de esta se privilegian estándares que van encaminados a entender la tecnología como el saber técnico que fomenta en el estudiante la capacidad de búsqueda, procesamiento de la información y el manejo del ordenador.

Dentro de las metodologías activas encontradas se evidencia la de STEM, STEAM+H que indica por su acrónimo (Science, Technology, engineering, Mathematics) + Humanidades asimismo STEM+G, con su acrónimo (Science, Technology, engineering, Mathematics) +

género, enfocados específicamente en abordar y complementar con otras áreas del conocimiento, así como mayor participación de las mujeres dentro de estas, promoviendo un enfoque interdisciplinar resolviendo problemas del contexto. Ministerio de Educación Nacional (s.f.)

Teniendo en cuenta lo anterior, dentro del área de tecnología e informática se promueven habilidades indispensables que enfocan varias áreas del conocimiento, como por ejemplo: el pensamiento computacional definido como: *“la sucesión de pasos mentales que, combinados con mecanismos de toma de decisión y procesos repetitivos mejoran la creatividad humana a la hora de resolver problemas mediante sistemas informáticos y computacionales”* (Barr, Harrison y Conery, 2011; del Mar Sánchez-Vera y González-Martínez, 2019, citado por MEN, 2014). Por tanto, para lograr que el pensamiento computacional se dé dentro del proceso de enseñanza en el aula, se deben considerar unos pasos fundamentales:

1. Descomponer el problema en subproblemas mediante un computador.
2. Analizar y organizar los datos mediante simuladores que representen la realidad.
3. Estructurar y automatizar estos modelos mediante sistemas que se transfieran a un equipo de cómputo para solucionar problemas del contexto o similares (MEN, 2014).

Dado lo anterior, es indispensable que las instituciones educativas integren desde el currículo esta habilidad que, aunque se fortalece desde el área de tecnología, está implícita en el resto del conocimiento siendo fundamental además potenciarlo desde los grados iniciales mediante actividades que sugieran un seguimiento de pasos e instrucciones que lleven al estudiante al análisis de rutinas y procesos cíclicos incluyendo lenguajes de programación por niveles o grados.

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL COMO PROCESO FUNDAMENTAL DEL ÁREA DE TECNOLOGÍA

Para el desarrollo de este estudio es importante abordar la teoría del Construccinismo de Seymour Papert catalogado como el padre de dicha teoría. Sus aportes han sido clave para el desarrollo de procesos prácticos en el entorno educativo como lo es el pensamiento computacional ya que el matemático e informático fue el principal defensor de que las tecnologías y las computadoras en general eran herramientas importantes para apoyar los enfoques constructivistas en la educación, pues todo se reduce a que se entienda mientras se construye Papert, S., & Harel, I. (1991). En este sentido, entonces específicamente en el área de tecnología para que se fortalezca el pensamiento computacional, es fundamental la enseñanza de la programación y la robótica educativa a través de diversas herramientas como Scratch, VexCodevR, arduino, Mblock, que diseñadas para facilitar el aprendizaje de programación y pensamiento computacional en distintos niveles educativos. Tienen en común características como una interfaz dinámica, creativa e innovadora, utilizando una programación basada en bloques, colores; haciendo uso en algunos casos de placas tangibles de Arduino y componentes electrónicos mediante diversos lenguajes de programación como lo son Phyton y C++. A su vez, interactúan con hardware como robots físicos, virtuales y sensores que permiten a los estudiantes la construcción de conocimientos integrando saberes lógicos, sistemáticos y algorítmicos, mediante diversos lenguajes de programación y aplicación y educación STEAM Papert, (1980). Por tanto, todo aprendizaje es más significativo cuando los estudiantes pueden crear artefactos tangibles o digitales que conozcan la comprensión del mundo (Papert & Harel, 1991).

El pensamiento computacional se remonta a través de la programación que inició en la década de 1960 con el lenguaje de programación llamado LOGO que lo diseñó Seymour Papert y sus colegas en el Instituto de Massachusetts (MIT). Logo se creó para enseñar sobre conceptos de programación a los niños de manera dinámica y divertida, caracterizada por controlar una tortuga gráfica en el computador, permitiendo que el usuario seleccionara comandos para que la tortuga se moviera o dibujara en pantalla, lo que permitía experimentar en conceptos matemáticas, geométricos y algoritmos tangibles y visualmente.

A través de la programación de la tortuga, los estudiantes desarrollan las habilidades para descomponer problemas en pasos más pequeños para luego resolverlos y ejecutarlos. De esta manera se creaban sus propias instrucciones y el código se podía reutilizar en los procesos venideros.

Logo, un gran legado en la enseñanza de la tecnología e informática, es importante, pues sus principios, conceptos, modo de uso y objetivos son fundamentales en la educación del área de informática transversalizando con las áreas de conocimiento y aportando al desarrollo de competencias a corto, mediano y largo plazo en estudiantes de todas las edades.

Desde la perspectiva de Papert, se puede entender que los maestros del área de tecnología no solo deben compartir sus conocimientos sobre el pensamiento computacional, sino también fomentar la creación de experiencias que permitan a los estudiantes construir conocimiento a través de la exploración. Para esto, es importante que los maestros se apropien de los principios del pensamiento computacional que incluye la descomposición de problemas, reconocimiento de patrones, la abstracción y creación de algoritmos. Esto implica que el maestro utilice metodologías activas, entre las que destacan: aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje

basado en juegos fortaleciendo habilidades de pensamiento computacional de manera dinámica y lúdica.

Por lo anterior, el maestro de tecnología e informática debe ser formado en conocimiento y habilidades que potencien el uso de plataformas, robótica educativa y lenguajes de programación que motiven al estudiante no solo aprender, sino a construir a partir de sus propias experiencias dentro del aula y en el hacer, siendo entonces; el maestro el mediador del aprendizaje, que a su vez promueve la autonomía de los estudiantes en la exploración de la tecnología, estimulando la creatividad, construcción de conocimientos a partir de desafíos que impliquen el pensamiento crítico, lógico matemático, etc.

Tabla 1. 1

Algunas concepciones de Pensamiento computacional

	Concepto/Definición	Autor	Fortalece a
1	El pensamiento computacional son los procesos mentales implicados en la formulación de problemas y sus soluciones, de modo que las soluciones están representadas en una forma que pueda ser llevada a cabo eficazmente por un agente procesador de información.	Cuny et. al, (2010).	Procesos mentales
2	El pensamiento computacional es una habilidad que deben poseer todas las personas, no sólo los informáticos. También, es la manera en cómo los humanos pueden pensar y resolver problemas haciendo uso de la computadora como herramienta para llevarlo a cabo.	Wing, (2016).	Habilidades mentales

3	El pensamiento computacional consiste en utilizar la abstracción y la descomposición al abordar una tarea compleja de gran tamaño o al diseñar un sistema complejo de gran tamaño.	Wing, (2006).	Capacidades intelectuales
4	Pensamiento computacional refiere a un conjunto de competencias para la expresión y resolución de problemas utilizando la lógica de la programación y el poder de las computadoras. Es una forma de llevar las ciencias de la computación a las aulas.	Plan Ceibal (s.f)	Competencias computacionales
5	El pensamiento computacional es el proceso de pensamiento por el que se formulan problemas de tal manera que sus soluciones puedan ser representadas como pasos computacionales y algoritmos dentro de un modelo computacional dado.	Adell et.al (2019).	Procesos mentales

Nota. Esta tabla contiene algunos conceptos acerca de lo que es pensamiento computacional desde diferentes perspectivas de autores.

Por lo anterior, en este proyecto, se define como pensamiento a todo proceso que permite al ser humano analizar, crear y reflexionar sobre lo que hace y vive. Entonces, el pensamiento computacional es una habilidad que debe incluirse en otras disciplinas para resolver situaciones problema. Es decir, el pensamiento computacional se convierte en la destreza que facilita al estudiante la capacidad de generar y solucionar problemas teniendo en cuenta la interdisciplinariedad de las diferentes áreas del conocimiento Wing., (2016^a).

El pensamiento computacional, la comprensión y estructuración de los problemas, la reformulación lógica de los aspectos claves de un problema, la descomposición del problema en partes, el diseño de procesos sistemáticos para la resolución de problemas, la generalización de las soluciones y el estudio y comparación de las soluciones en cuanto a su corrección y eficiencia (Napal y Zudaire.,2019).

En una reciente investigación del año 2022 en una institución educativa en Manizales llamada Pensamiento computacional y educación STEM: reflexiones para una educación inclusiva desde las prácticas pedagógicas se enfocó en cómo los maestros usaban y apropiaban el pensamiento computacional y STEM en las aulas regulares y en las áreas del conocimiento con estudiantes con discapacidad. En esta investigación, se evidenció la importancia y la apuesta de las instituciones educativas en alianzas con programas del MEN para lograr la capacitación docente en torno a las necesidades de los educandos en áreas del pensamiento computacional y STEM. También se analiza el impacto de estos procesos en las prácticas docentes y la prioridad para trabajar de manera transversal en las demás áreas del conocimiento, y se estructura el plan de estudio de la asignatura de Tecnología.

En las reflexiones finales se encontró que:

1. Los estudiantes respondieron de manera positiva a las estrategias aplicadas en clase. Además, de la motivación que demuestran ante estas. Igualmente, el trabajo cooperativo de los maestros fortaleció los aprendizajes propios y colectivos.
2. Se debe potenciar la participación de la población vulnerable o diversa de la institución en estos procesos que permiten desarrollar los cuatro pilares de la educación.

3. Los docentes de todos los niveles deben formarse en áreas STEM y pensamiento computacional y resignificar y reestructurar el currículo para fortalecer habilidades del siglo XXI en los estudiantes.
4. Para introducir pensamiento computacional en el aula desde las actividades desconectadas se planeará con una intencionalidad, teniendo claros los objetivos de aprendizaje que requieran los estudiantes, manejar las secuencias de las clases y flexibilización en el proceso de construirlo.

TIC, EDUCACIÓN Y ÁREA DE TECNOLOGÍA

Las tecnologías de la información y de la comunicación han sido muy útiles e importantes en el contexto educativo, evidenciándose en los múltiples beneficios de los educandos, maestras y maestros en formación y ejercicio. Las TIC hacen parte de la práctica pedagógica como herramientas mediadores en la relación docente-estudiante, lo que permite que el profesor no sea quien maneje la información de manera unilateral sino, que el estudiante posea un nivel de comprensión que indique qué tipo y cantidad de datos disponibles en el mundo digital son apropiados y aprehendidos para el fortalecimiento de los conocimientos de manera autónoma formando en estos, un aprendizaje constructor por esto, *“las TIC dejan de ser tan solo herramientas tecnológicas en la educación, sino que se convierten en una de las competencias básicas a desarrollar en el proceso de enseñanza-aprendizaje”*. (Alcívar Trejo et al., 2019).

Popularmente, se piensa que las TIC se reducen al material tangible que puede haber en las instituciones educativas, bien sea computador o tableta y, aunque importantes para el desarrollo de las clases presencial y virtual, no son significativas si no cumple con un propósito y una intencionalidad pedagógica definida, con la que se monitoriza, analiza, produce y fortalece los conocimientos y las habilidades de las estudiantes y le dé a las maestras y a los

maestros la oportunidad de mejorar sus prácticas, metodologías y estrategias de enseñanza para potenciar los resultados. Atendiendo a lo anterior, se hace fundamental la actualización pedagógica del profesorado, pues si bien la TIC han tenido un crecimiento vertiginoso en el mundo y cada vez se invierte más en su desarrollo, aplicabilidad y funcionamiento, se advierte entonces la importancia de poder invertir en mayor proporción en la formación de las maestras y los maestros, permitiendo con esto dar cumplimiento al Objetivo de Desarrollo Sostenible número 4 Educación de calidad y global, como se plantea en el informe de La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (UNESCO, 2023)

Para continuar, es pertinente abordar el concepto de enseñanza en el área de tecnología. Para empezar, se puede decir que la enseñanza es vista como el proceso de compartir un conocimiento o saber. Etimológicamente, proviene del latín “*insignare*” que implica direccionar o señalar un camino a seguir. Seguidamente para la Real Academia de la Lengua Española, (RAE,2022) enseñar se refiere a un “sistema y método de dar instrucción”.

En el plan de estudio, enseñar tecnología e informática tiene desafíos e incertidumbres en el sistema educativo: formación docente profesional inicial en el área específica, conocimiento y formación de la maestra y el maestro de manera continua y especializada, cambios del contexto actual y la implicación o función de la tecnología a nivel global dentro de estos. Partiendo de la formación inicial que tienen las maestras y los maestros de tecnología, los contextos educativos actuales poseen debilidades en la gestión y ejecución del área de tecnología puesto que; en primer lugar, no se cuenta con el personal idóneo para enseñar la asignatura en su gran mayoría (se habla de docentes formados en otras profesiones o áreas del conocimiento) por esto, las facultades de educación tienen un gran reto en el avance de formación de los egresados en la licenciatura en tecnología o carreras afines en cuanto a conocimientos y aplicación de estos

teniendo en cuenta el tipo de estudiante del siglo XXI al que se le va a enseñar, así como, las demandas que social y culturalmente se tienen de los mismos.

En este sentido, el MEN, (2014,p:37) indica que: “la dimensión histórico contextual es la que determina las particularidades en la enseñanza de la tecnología y la informática, así como el surgimiento, evolución y progreso de las diversas manifestaciones tecnológicas en las regiones del país y el mundo”, por tanto, la enseñanza del área de tecnología, las metodologías empleadas dependerán de cada institución educativa, determinando a partir de su autonomía el nivel de profundización en la formación curricular y en la idoneidad del docente. Díaz et al., (2020) afirma que: el docente debe poseer capacidades que le permitan escoger las tecnologías acordes a los objetivos del currículo, los procedimientos, habilidades y capacidades que desea desarrollar en sus estudiantes y emplearlas como medios de enseñanza. Sin embargo, la enseñanza del área dependerá de la experticia, recursos e infraestructura con la que el docente cuente, así como la intensidad horaria que tenga el área en la Institución Educativa, MEN, (2014).

Se concluye entonces, que la enseñanza del área de tecnología está sujeta a varios elementos:

- Formación inicial del docente en tecnología.
- Conocimiento especializado y actualizado sobre el área y las demandas actuales.
- Habilidades y competencias del docente de tecnología e informática para la enseñanza de esta.
- Visión objetiva y clara de las necesidades actuales de la educación y la implicación que tiene el área de tecnología e informática en el desarrollo destrezas y habilidades en los estudiantes.
- Interdisciplinariedad del área dentro del currículo.

OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

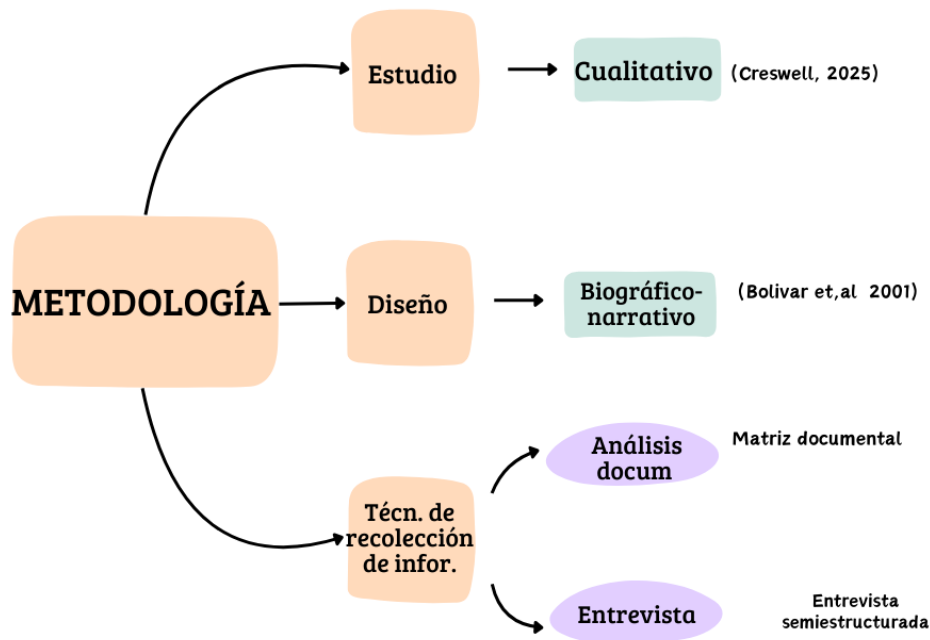
- Fortalecer la formación de maestros en el área de tecnología, destacando el pensamiento computacional como un proceso esencial para su desarrollo en el área de tecnología

2.2 Objetivos específicos

- Comprender los perfiles, saberes, experiencias formativas y desafíos que enfrentan los maestros en formación del área de tecnología e informática, en relación con la incorporación del pensamiento computacional en sus prácticas pedagógicas.
- Analizar la incidencia de la formación de los maestros de tecnología en el reconocimiento del pensamiento computacional como un proceso fundamental del área de tecnología e informática.
- Proponer orientaciones sobre la formación de los maestros de tecnología que contribuya al reconocimiento del pensamiento computacional como un proceso fundamental del área de tecnología e informática.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA



Nota: elaboración propia

En estos apartados se describe cómo, mediante un enfoque cualitativo exploratorio, se busca comprender el objeto de estudio y contribuir a la formación inicial de maestros de tecnología, reconociendo el pensamiento computacional como un proceso fundamental en el área.

Para garantizar la rigurosidad y validez de esta investigación, se han considerado las siguientes pautas éticas:

- Se contará con el consentimiento informado y por escrito de los participantes, en este caso, los maestros.
- Se garantizará la confidencialidad de la identidad de los participantes, asegurando su anonimato.

- Los participantes tendrán plena libertad para retirar su participación en el estudio en cualquier momento.
- Se protegerá la salud física y mental de los maestros involucrados.
- Los resultados de la investigación se compartirán con los participantes y los directivos al finalizar el estudio.

ENFOQUE

El enfoque de esta investigación es el cualitativo, siendo relevante y coherente la relación que tienen los objetivos planteados en el estudio con la formación inicial del maestro de tecnología. Además, de diferentes técnicas e instrumentos planteados se tiene en cuenta la experiencia de la investigadora como maestra del área de tecnología e informática en la comprensión del objeto de estudio, pues el enfoque cualitativo es un proceso cíclico que proporciona a la investigación desde sus diferentes momentos enriquecer permanentemente el sustento teórico de manera que, se puedan introducir y retroalimentar acontecimientos, ideas, sucesos o situaciones que surgen mediante el proceso de la exploración. En tanto, (Espinoza Freire, 2020) referencia la investigación cualitativa “como una herramienta pedagógica formativa, que procura el desarrollo de una cultura de pensamiento crítico y reflexivo, centrada en lograr desde la práctica escolar las transformaciones sociales”, es decir, el investigador proporciona un conocimiento nuevo que complementa los estudios realizados que se han llevado a cabo desde diferentes perspectivas a partir del objeto de estudio analizado.

Así mismo, Creswell, (2015), define este enfoque como: un proceso interrogativo de comprensión basado en distintas tradiciones metodológicas de indagación que exploran un problema social o humano. El investigador construye un panorama complejo y holístico, analiza discursos, refiere visiones detalladas de los informantes y lleva a cabo el estudio en un entorno

natural. A su vez, el enfoque cualitativo es naturalista y descriptivo porque estudia los fenómenos de los organismos y su cotidianidad, y encuentra el significado de un fenómeno a partir de lo que las personas refieran del mismo (Hernández et al,2014).

En relación con los autores planteados, el enfoque de esta investigación será de corte cualitativo, porque asumirá una dinámica compuesta por multiplicidad de contextos que permite y privilegia el análisis comprensivo de las realidades estudiadas.

A su vez, el alcance de esta investigación es exploratorio, porque se ubica en un lugar donde el problema abordado ha sido poco estudiado, además, se hacen cuestionamientos desde una perspectiva innovadora, ayudan a identificar conceptos prometedores y abre el camino hacia nuevas investigaciones Hernández Sampieri (2014) es decir, el investigador se familiariza con fenómenos desconocidos posibilitando la flexibilidad en el proceso de indagación, dándole a la investigadora la oportunidad de indagar nuevos conceptos, identificar sucesos o particularidades a partir del objeto estudiado. En este estudio se considera este alcance, ya que se evidencia una baja exploración del problema de indagación o la relación de sus componentes, lo que a su vez permite que se abran nuevas preguntas de investigación y se puedan empezar a visualizar perspectivas crítico-reflexivas sobre la formación inicial de maestros de tecnología e informática y el reconocimiento del pensamiento computacional como proceso fundamental del área y la formación de los maestros.

3.2. DISEÑO METODOLÓGICO

Este estudio se aborda desde la estrategia metodológica narrativa, ya que su objetivo es darles voz a los sujetos de estudio (los maestros) documentando su formación, trayectoria, historia, saberes, vida de los maestros, y correlacionando el ser humano con el ejercicio profesional, entendiendo que la dimensión personal es determinante en la forma en que los maestros construyen y se desenvuelven en su labor educativa. Este enfoque de investigación se encarga de diferentes fuentes que brindan tipos de información personal, profesional o social que sirven para documentar una vida. Esto permite comprender de manera clara los aspectos personales, la experiencia social y el conocimiento adquirido Bolívar, 2010a. Se basa además en la premisa de que las personas van construyendo el significado de sus realidades por medio de las historias lo que la convierte en la herramienta clave para esta investigación.

Narrar es relatar, es contar a partir de las vivencias de quien da información como de quien la escucha, es un acontecimiento que está lleno de sentido. Es la manera en cómo el ser humano percibe el mundo en el que se encuentra. Narrar es un proceso que activa la reflexión para dar sentido a la experiencia vivida y develar los significados construidos generados por la relación que las personas establecen con su mundo (Landín y Sánchez, 2019).

Para Bolívar, et al., (2016, pág. 13) la narrativa es “la cualidad estructurada de la experiencia (moral) entendida/vista como un relato; por otro (como enfoque de investigación), las pautas/formas de construir sentido, a partir de acciones temporales personales, por medio de la descripción y análisis de los datos biográficos.” La narrativa es entonces la reflexión que se hace del sujeto sobre sus experiencias, vivencias y escenarios recorridos construyendo un relato entre las historias de vida de cada participante y los acontecimientos vividos desde su experiencia profesional que permita comprender así con profundidad su contexto social y cultural que

conlleven a situarse en un ambiente histórico para develar una identidad docente en la enseñanza del área de tecnología e informática donde se requieren de nuevas competencias que posibilitan la reflexión de la práctica como maestros.

La narrativa es una herramienta, ya que permite profundizar en ciertos fenómenos a partir de lo expresado por el sujeto investigado de manera literal, desde descripciones escritas de experiencias diarias vividas en la profesión docente, donde se ponen de manifiesto elementos cognitivos, afectivos y psicosociales. (León, G. L.2015).

El método biográfico narrativo no solo encaminará este proyecto, dándole a los participantes la posibilidad de narrar e intercambiar relatos y remembranza, sino también de analizar los conocimientos y habilidades que los maestros construyeron a partir de su formación inicial, forjando así su identidad docente. La identidad es un elemento fundamental en la manera en cómo el maestro construye diariamente su manera de trabajar donde se incluye no solo los conocimientos específicos, sino sus emociones y sentimientos pues no se puede separar lo que es la persona con el ejercicio profesional. En palabras de Bolívar, (2016, pág. 11) “La identidad profesional suele ser resultado de un largo proceso por construir un modo propio de sentirse profesor, al tiempo que dar sentido a su ejercicio cotidiano”. Así mismo, Bolívar, 2016 sugiere que lo relatos y biografías le ayudan al maestro a reflexionar, identificar y a su vez reimaginar su futuro profesional en la práctica pedagógica.

Este enfoque seleccionado, se caracteriza por cinco postulados básicos:

*Narrativo. El conocimiento práctico, la experiencia o curso de la vida se expresa por medio de narrativas. La trama argumental y temporalidad configura el relato.

*Constructivista. El relato no se limita a representar la realidad, sino que la construye, en los modos como los humanos dan sentido a sus vidas y a su mundo.

*Contextual. Las narraciones biográficas y los episodios que éstas relatan sólo encuentran sentido dentro de los contextos en los que son contadas y en los que se produjeron: social, cultural, institucional, etc.

*Interaccionista. Los significados se adquieren e interpretan en función del contexto en el que se desenvuelven y en continua interacción con los mismos.

*Dinámico. La dimensión temporal es clave en el relato, por el propio concepto de desarrollo, se construye y reconstruye constantemente en un proceso continuo, aunque no homogéneo. (Bolívar, 2010b)

Así, la elección de la metodología biográfica narrativa respondió a la necesidad de contar con las voces de los maestros del área de tecnología e informática desde una dinámica reflexiva y experiencial a partir del relato, experiencia personal y laboral de cómo la formación de sus carreras profesionales incidió en la comprensión y en la aplicabilidad del pensamiento computacional como un proceso fundamental en tecnología e informática.

Proceso de análisis de la información

El análisis de los datos no se realizó de manera lineal sino en la relectura en diferentes momentos que no dieran cabida a las subjetividades como maestra aun cuando se narra parte de las vivencias personales en el proceso de formación como licenciada en tecnología y en la práctica pedagógica.

Una vez se cuenta con la información y transcripción de las entrevistas, se procede a analizar mediante el uso del Software ATLAS.ti como herramienta de apoyo en la sistematización, categorización y codificación de la información textualmente derivada de los relatos realizados por los docentes de tecnología e informática.

El análisis se llevó a cabo de la siguiente manera:

-
- **Transcripción de entrevistas:** se descargan las entrevistas mediante el software de Zoom con su respectiva transcripción, conservando la estructura de las preguntas y respuestas, las cuales se importaron como documentos primarios al ATLAS.ti para garantizar la trazabilidad y validez de los hallazgos encontrados.
 - **Codificación:** se realiza la lectura de cada una de las entrevistas de los docentes con la finalidad de asignarles unidades de sentido relacionadas con la formación del maestro, pensamiento computacional, área de tecnología e informática. En este proceso se generaron códigos emergentes sin categorías impuestas.
 - **Construcción de códigos y agrupación:** se agruparon los códigos que se asemejaban como los fueron formación del maestro, enseñanza del área de tecnología, pensamiento computacional, emociones del maestro, desafíos y oportunidades del maestro del área de tecnología, permitiendo entonces la integración de los relatos narrados para la transversalización de estos.
 - **Interpretación de los hallazgos:** Por último, se integran los hallazgos desde una perspectiva analítica y narrativa dando cuenta entonces de cómo influye la formación del maestro que enseña en el área de tecnología, cuáles son las concepciones y cómo aplican el pensamiento computacional en su práctica pedagógica basadas en la experiencia y en la formación universitaria previa que han marcado la trayectoria de cada uno de los maestros participantes.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Para responder a cada objetivo propuesto en esta investigación, se considerarán las siguientes técnicas e instrumentos y las fases de desarrollo:

Tabla 2.2

Técnicas e instrumentos de investigación.

Objetivos	Técnicas	Instrumentos
Identificar los perfiles, saberes, alcances y retos relacionados con el pensamiento computacional en la formación de los maestros del área de tecnología e informática.	Análisis documental	Matriz documental
Analizar la incidencia de la formación de los maestros de tecnología en el reconocimiento del pensamiento computacional como un proceso fundamental del área de tecnología e informática.	Entrevista semiestructurada Muro de situaciones en Padlet.	Guía de entrevista Muro digital interactivo en Padlet.

Proponer orientaciones sobre

la formación inicial de los

maestros de tecnología que

contribuya al reconocimiento

del pensamiento

computacional como un

proceso fundamental del área

de tecnología e informática.

Para alcanzar este objetivo se toma en cuenta la información obtenida por medio de la aplicación de las técnicas e instrumentos trabajados en los objetivos anteriores.

Nota. Esta tabla corresponde a las técnicas e instrumentos de investigación. Elaboración propia

Las técnicas e instrumentos de recogida de información que se llevaron a cabo en este proceso investigativo fueron:

3.3.1 ANÁLISIS DOCUMENTAL

El análisis documental es una técnica de investigación que consiste en examinar, interpretar y sistematizar documentos existentes con el fin de extraer, organizar y sintetizar información relevante para el estudio de un fenómeno o tema específico. Se considera una forma de recolección de datos secundarios, ya que se centra en analizar materiales ya producidos antes, textos, informes, libros, artículos científicos, leyes, documentos históricos y registros estadísticos. (Universidad de Valencia, s.f.)

Esta técnica permite identificar patrones, conceptos, significados, categorías y relaciones entre los elementos del contenido de los documentos, facilitando la interpretación de fenómenos o situaciones que son objeto de investigación. A través del análisis documental, los investigadores

pueden obtener un panorama más amplio y profundo sobre un tema, algo útil cuando no es posible o práctico recolectar datos primarios.

3.3.2 ENTREVISTA

La entrevista es una técnica formal que permite tejer habilidades comunicativas, así como sensibilidades entre el entrevistado y el entrevistador. Además, da lugar a la descripción de contextos sociales y culturales que recopilan evidencias y experiencias de vida para obtener información sobre su realidad expresadas mediante palabras, ideas, gestos o temas comunes. Por tanto, es importante tener presente que, para las entrevistas cualitativas es fundamental la connotación del habla, la emoción, el sentimiento y la entonación de la voz hacen construir identidades según el contexto del entrevistado. La entrevista no sólo proporciona textualidades de relatos, sino también información acerca del contexto y la situación a la que se refieren dichos relatos. Aravena, et al. (2006. Pág.64). Es un instrumento técnico donde se adapta y se apropia un diálogo coloquial obteniendo información profunda y completa siendo flexible para aclarar dudas y obtener respuestas interesantes que permiten a su vez entablar una conversación reflexiva y tranquila donde el entrevistado sienta la plena confianza de relatar hechos que resignifiquen su historia y esta sea contada de manera genuina. Ver anexo 2.

3.3.2.1. ENTREVISTA INDIVIDUAL SEMIESTRUCTURADA

En palabras de Hernández, et, al. (2014. Pág. .403) las entrevistas semi estructuradas se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener más información. Son una fuente de recolección de datos cualitativos flexible y dinámica permitiendo al entrevistador bajo una guía de preguntas avanzar en el diálogo a partir de los intereses del entrevistado con preguntas espontáneas. Su

ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismo (Díaz-Bravo et al., 2013).

La entrevista semiestructurada se ha usado para entablar un diálogo significativo que permita comprender y escuchar al entrevistado y conocer profundamente su relato dándole al docente la oportunidad de reconstruir su trayectoria vital de manera libre y espontánea. Ver anexo 2.

3.3. 3. MURO DE SITUACIONES

El mural de situaciones es una técnica que permite analizar y describir experiencias colectivas a través de textos, imágenes donde cada participante plasma su percepción a partir del caso, situación o momento que sea abordado a tratar para luego construir un boceto común entre las personas que participan.

Las expresiones de ideas se enriquecen en una reflexión grupal donde se analizan los significados y se fomenta un diálogo o debate de lo compartido. Esa reflexión permite que los participantes tengan sus propias conclusiones acerca de cómo relacionan los hechos y los sujetos que se representan en el mural.

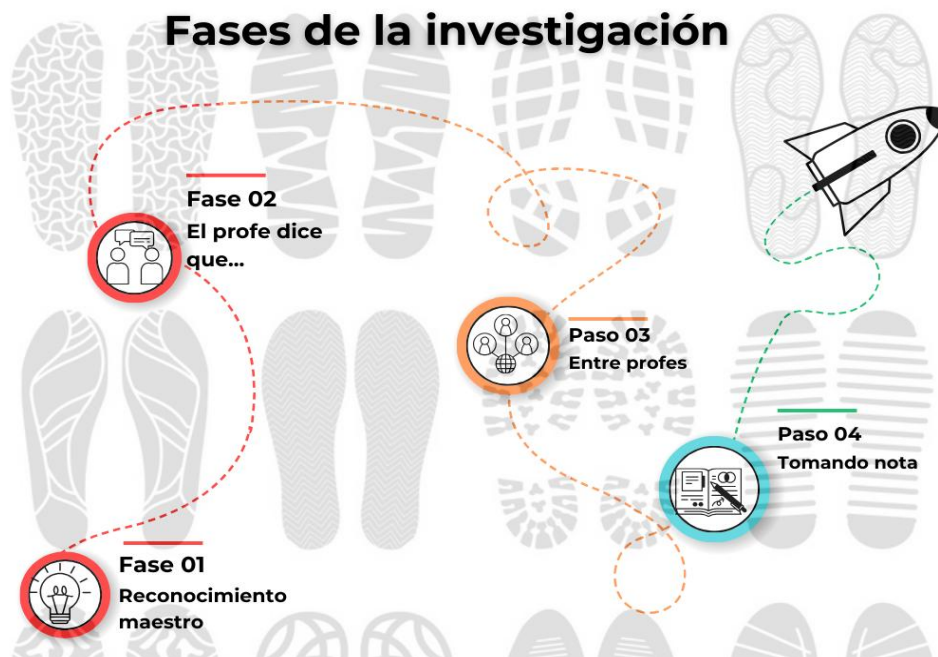
Por último, el objetivo de esta técnica es contextualizar experiencias de vida a partir de la representación visual sea digital o física.

Ver anexo 5.

Las fases para desarrollar esos instrumentos se llevarán a cabo de la siguiente manera:

Ilustración 1 2

Fases de la investigación



Nota: elaboración propia.

3.4. FASES DE LA INVESTIGACIÓN Y TRABAJO DE CAMPO

3.4.1. FASE I. RECONOCIMIENTO MAESTRO

Se realiza un análisis documental de las diferentes Instituciones de educación superior del país que permite extraer información de los planes de estudios con la finalidad no solo de identificar qué Facultad de Educación tiene pregrado en Tecnología, informática o carreras afines que sugieran revisión, sino con el objetivo de identificar de qué manera es enseñado y aplicado el pensamiento computacional en la formación de los maestros que enseñan en el área de tecnología. Se consideró de gran utilidad esta técnica para este estudio, puesto que; lo que se requería era identificar en el objetivo uno si las Instituciones de educación superior integraban el

pensamiento computacional en la formación académica de las licenciaturas en tecnología, informática y afines.

Para lo anterior, se realizó una matriz documental como instrumento análisis y sistematización de la información. Esta matriz cuenta con información como: el perfil del docente egresado, tiempo de estudios (por semestres) del pregrado, así como el total de créditos que tiene la formación y la modalidad de la carrera (presencial, virtual o a distancia) de manera ordenada, no obstante, y de gran importancia se identifican tendencias y patrones en las asignaturas del plan de estudios que están directamente ligadas al proceso pedagógico y didáctico del área de tecnología e informática.

Para realizar el análisis documental se lleva a cabo el siguiente proceso:

1. Se realiza un rastreo mediante una consulta en los sitios Web oficiales y se analiza qué Universidades del país cuenta con la licenciatura en tecnología, informática, robótica, medios digitales y afines que cumplan con título para ser maestro del área de tecnología.
2. Se crea la matriz documental en un libro en Excel que cuente con la información general de la Universidad, el nombre del programa con el que se titula el maestro de tecnología, el número de semestres que dura el pregrado, la modalidad de estudio de cada una de las carreras, el perfil profesional y competencial del maestro egresado y por último el total de créditos de la formación universitaria completa.
3. Se identifican las unidades de análisis en este caso, qué asignaturas estaban encaminadas a la enseñanza y tratamiento del pensamiento computacional en la formación de los maestros. Por tanto, se agrupa así:
 - 3.1. Asignaturas relacionadas con Ingeniería y número de créditos.

3.2. Asignaturas relacionadas con pensamiento computacional, programación y habilidades STEM.

3.3. Por último, las asignaturas que van encaminadas al proceso pedagógico y didáctico del maestro.

4. Para finalizar se comparan las universidades y programas con la finalidad de establecer patrones comunes, identificar recurrencias o ausencias en el tratamiento del pensamiento computacional. Con esta, se evidenciaron los diferentes perfiles con los que los maestros del área egresan de las universidades, algunos retos que con base en las asignaturas y número de créditos están alineados con la demanda de las escuelas y colegios tanto públicos como privados donde se desempeña el maestro de tecnología.

Una vez se analizó la matriz documental, se convocó a los maestros mediante una carta de invitación para la participación en el proyecto y se dialoga con cada uno de ellos mediante una entrevista semiestructuradas que permitiera el reconocimiento maestro, la identidad y la formación inicial que tuvo cada uno de ellos.

Se comenta a los maestros colaboradores acerca del objetivo inicial que era de analizar la incidencia que ha tenido la formación como maestros en el reconocimiento del pensamiento computacional en el aula. Se explica que esta actividad, se realizará mediante un mural individual haciendo uso de la herramienta digital Padlet. A cada uno de los maestros se les asignó un espacio en el software para que plasmara la información de manera sencilla, transparente, tranquila y cómoda posible. Esta podía hacerse mediante imágenes, audios, videos o texto. La intención de esta era que los maestros pudieran describir su trayectoria de formación profesional teniendo en cuenta momentos clave en su carrera formativa y desde su proceso

experiencial. Era importante llevarlos a una retrospectiva por medio de una línea de tiempo con los momentos históricos y significativos del proceso como maestro.

3.4.2. FASE II. EL PROFE DICE QUE...

Se realizó una entrevista que permitió recoger las opiniones, percepciones, juicios de los docentes sobre su formación inicial. La entrevista se elaboró a partir de unidades de sentido definidas por la maestra investigadora como lo fueron: formación docente, pensamiento computacional y área de tecnología e informática. Con estas, se construyeron preguntas guía para iniciar una conversación genuina y fluida con los maestros donde cada uno contó su proceso al inicio de su trayectoria como docente y durante el ejercicio pedagógico que tuvo en cuenta no solo la formación sino, algunos aspectos de emociones que sobresalen al momento del maestro narrar desde el recuerdo y la vivencia una vez que se enfrenta a un aula de clase.

3.4.3. FASE III. ENTRE PROFES

Mediante la herramienta de Padlet, los maestros ingresaron a la plataforma de manera individual mediante un enlace que se envió a cada uno donde realizaron un proceso de reflexión y realimentación, en el cual se les indicó recordar las experiencias, momentos, situaciones y sucesos desde su formación como maestro del área de tecnología de informática. Para este proceso, se realizó un mural de situaciones con un caso específico sobre un docente recién graduado que tiene una primera experiencia laboral, y adicionalmente, a nivel colectivo se les presentaron algunos cuestionamientos que los motivaba a relatar los aspectos más relevantes de su formación, la forma como reconocían del pensamiento computacional dentro del área, los retos, las experiencias significativas y las reflexiones personales sobre su trayectoria profesional.

3.4.4. FASE IV. TOMANDO NOTA

Por último, de forma transversal se realizó el proceso de sistematización y análisis de las unidades de sentido encontradas en cada fase anterior. En este proceso se tomó nota, no solo de las respuestas de los profesores participantes en las entrevistas, sino de sus actitudes, observaciones y comentarios adicionales relevantes para el análisis y dar respuesta al interrogante de esta investigación de cómo la formación de los maestros de tecnología e informática incide en el reconocimiento del pensamiento computacional como proceso fundamental en tecnología e informática. En esta fase la investigadora también señaló los elementos, orientaciones y recomendaciones relacionadas con la formación de maestros de tecnología y el reconocimiento del pensamiento computacional surgidos en las conversaciones con los profesores, la revisión de antecedentes tanto teóricos como investigativos y el proceso mismo de investigación.

A continuación, se detalla en una tabla algunas de las universidades que ofertan el programa de licenciatura en tecnología o afines. En esta se destaca la intensidad de créditos, asignaturas pedagógicas y específicas de tecnología e informática, así como las que se relacionan con el pensamiento computacional. Destacan algunas asignaturas que, por conocimiento de la investigadora, tienen profundización en áreas de ingeniería, resaltando el número de créditos y su relación con la formación de maestros de tecnología e informática.

TRABAJO DE CAMPO

RUTA DE TRABAJO DE CAMPO

Proceso para la realización del trabajo de campo



Nota: Proceso para llevar a cabo el trabajo de campo.

Fuente: elaboración propia.

El trabajo de campo de esta investigación se dio en varios momentos. En un principio, se realizó un proceso de selección de los maestros que enseñan el área de tecnología e informática de un colegio privado donde el área tenía siete maestros de primaria y bachillerato, quienes al inicio estuvieron dispuestos a participar en la investigación, pero, pese a los permisos pertinentes, no se logró contar con ninguno en un inicio convocado porque, las dinámicas, cambios de horarios, carga académica y actividades extracurriculares propias del Colegio no permitieron realizar lo previsto. Por esto, como investigadora se adaptaron los procesos a las situaciones vividas, por lo que se abordaron docentes de diferentes instituciones del país tanto del sector público como privado.

Una vez con los maestros participantes, se comunica por teléfono con cada uno para contarles lo que se pretendía hacer en la investigación. Seguidamente, fueron enviadas las cartas de invitación a participar del proceso donde se indicaba la finalidad y los objetivos trazados de este proyecto, además del consentimiento informado como requisito ético y legal dentro de la investigación cualitativa. (Ver anexo 1 y 2 respectivamente).

Se diseñaron también los talleres de participación colectiva e individual en Padlet mediante una línea de tiempo y la interacción general de la trayectoria profesional de cada maestro dentro de su proceso formativo para facilitar la remembranza y la organización de sus experiencias, así como sus perspectivas sobre el pensamiento computacional y los retos asociados a su enseñanza, lo que fomentó un ambiente de confianza donde cada maestro compartió no solo sus vivencias positivas y sus logros, sino los desafíos y emociones enfrentados en su práctica pedagógica a lo largo de sus experiencias como docentes.

Para sistematizar la información, se realizó en forma simultánea al trabajo de campo, lo que ayudó a identificar patrones, unidades de sentido y temas recurrentes que enriquecieran el análisis del esta. Durante todo este proceso se evidenció la importancia de las narrativas y la comprensión de la formación profesional de cada maestro, además que, también mostró cómo las experiencias individuales se entrelazan con el contexto educativo.

En ese trayecto, se logra articular los relatos de la vida formativa de cada maestro, las situaciones, logros, retos y saberes que tuvo en su formación como maestro, sus experiencias en el ámbito laboral como maestro de tecnología e informática con los objetivos de la investigación, relacionándolos con cada teoría, lo que posibilitó la comprensión de la incidencia de la formación del maestro en pensamiento computacional como proceso fundamental del área de tecnología e informática.

En esta investigación se consideró la historia de vida de la maestra investigadora formada como en tecnología e informática que actualmente enseña dicha disciplina en un Colegio privado de la ciudad de Medellín.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

INTRODUCCIÓN

La formación de maestros en el ámbito de la tecnología y el pensamiento computacional es esencial para responder a la creciente necesidad de preparar a los estudiantes con habilidades clave para el siglo XXI, como el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la creatividad. Este capítulo presenta los resultados obtenidos a partir de las técnicas e instrumentos aplicados a los docentes colaboradores de esta investigación, quienes enseñan tecnología e informática en distintos niveles educativos. El propósito central fue explorar de qué manera la formación de los maestros de tecnología incide en el reconocimiento del pensamiento computacional como proceso fundamental dentro del área de tecnología e informática.

El análisis se centra en la concepción que los docentes tienen sobre el pensamiento computacional y su integración en el aula, considerando aspectos como el reconocimiento de patrones, el diseño de algoritmos y los pasos necesarios para resolver problemas. También se evaluó la influencia de la formación inicial en pregrado, tanto en materias relacionadas con tecnología como en las experiencias vividas durante dicho proceso, junto con los conocimientos específicos del área de tecnología e informática y los generales en pedagogía y otras disciplinas.

Finalmente, se abordan los desafíos y oportunidades identificados por los docentes a lo largo del proceso formativo, analizando los factores que facilitan o dificultan las dinámicas académicas para su preparación en tecnología e informática. Este análisis permite entender mejor cómo responder eficazmente a las demandas actuales del área tecnológica en las instituciones educativas del país.

Para hacer este recorrido se entrelazan tres caminos, el primero que busca entender y narrar cómo se forman oficialmente e institucionalmente los maestros de tecnología e informática en

Colombia, acá las preguntas que guían el camino son: ¿Qué perfiles profesionales buscan formar las universidades en el maestro de tecnología? ¿Qué saberes priorizan y fomentan? ¿Cómo se nombran los maestros? Entre otras. Este camino se llamará: *El maestro que se forma*.

El segundo camino, lleno de voces y paradas, permite ir despacio, hablar con los maestros, darles lugar a sus saberes, ideas, miedo, alcances y retos para entender sus experiencias, perfiles y sobre todo establecer la relación de estos con el reconocimiento del pensamiento computacional como proceso fundamental tanto en sus procesos de la enseñanza en el área de tecnología e informática, como dentro en la formación de los maestros. Este será el camino *Historias, voces y experiencias de ser maestro*.

Por último, está el camino abierto, que se presta para seguir caminando y pensando, pero que a su vez busca ir dejando paradas establecidas (que probablemente serán puntos de partidas para otros viajes o caminantes), este camino levantará incidencias, reconocerá elementos claves, dejará mensajes con orientaciones y recomendaciones que les permitirá a las instituciones formadoras de maestros pensar, problematizar y reflexionar sobre la formación inicial de maestros de tecnología e informática.

PRIMER CAMINO: EL MAESTRO QUE SE FORMA.

Todo tiene un inicio. En este proceso, el maestro que se forma para enseñar tecnología e informática parte entonces de un perfil profesional que ofertan las instituciones de educación superior. Dicho perfil busca contar con las personas idóneas, que estén alineadas con las funciones y criterios para acceder a la carrera docente. Asimismo, las Universidades aportan a dichos maestros desde su plan de estudios saberes debe tener no solo en pedagogía sino en el saber específico de tecnología e informática, además de las competencias con las que debe un maestro ejercer su práctica pedagógica y cómo serán nombrados en su proceso profesional. Para

esto, se hizo una revisión de cuáles eran las Universidades que ofertaban la licenciatura en tecnología o nombres afines a esta ya que, en este proceso, como se nombra en otro apartado hallándose diferentes nombramientos para el título del maestro que egresa de esta carrera.

En la siguiente ilustración se muestran algunos departamentos de Colombia que cuentan con este programa en tecnología, informática, entre otros nombres.

Ilustración 2. 2

Mapa de Colombia- Universidades con pregrado de Licenciaturas en tecnología



Nota. Algunas universidades con el programa de Licenciatura en Tecnología en Colombia en 2024 muestran las regiones donde se encuentran en el año 2024. Fuente: <https://www.d-maps.com/m/america/colombia/colombie/colombie74.gif>

Entre las Universidades que cuentan con el programa de la licenciatura en tecnología son: Tecnológica de Pereira, Santo Tomás, UNIMINUTO, Pedagógica Nacional, Tecnológica y Pedagógica de Colombia y Cooperativa de Colombia, entre otras.

1. Los planes de estudio de estas universidades en general demuestran la intención de formar maestros con competencias en lectura crítica, dominio del inglés y en algunos casos a nivel general, sin embargo, solo se evidencia que la Universidad del Magdalena integra dentro del pensum componentes programáticos, electrónicos, robóticos que permiten dar cuenta de las demandas actuales en las Instituciones Educativas de algunas zonas del país.
2. El perfil profesional y ocupacional del maestro de tecnología está enfocado en el diseño e implementación de ambientes de aprendizaje que propicien el uso de la tecnología de manera transversal en las Instituciones educativas, así como, la participación en gestión y proyectos de investigación convirtiéndolo entonces en un maestro con un sentido ético, crítico, innovador, líder en procesos que integren las tecnologías desde el ámbito educativo formal y no formal, añadiendo que, el maestro de tecnología está en la capacidad trabajar con herramientas que propicien la transversalización de las áreas del conocimiento dentro del área de tecnología. Sin embargo, se demuestra que estas Universidades no cuentan con un número mayor a cuatro créditos en las asignaturas de didáctica general, de la tecnología o informática teniendo presente que el ejercicio fundamental será formar maestros para la enseñanza del área no con el uso de herramientas tecnológicas sino, con estrategias pedagógicas que lleven al docente a fortalecer competencias y habilidades en este caso para la enseñanza del pensamiento computacional, entendiendo el área de tecnología de manera holística y no aislada dentro del currículo, contando además con las

demandas y necesidades que tienen hoy los colegios públicos y privados en formar estudiantes con competencias digitales, lógicas, matemáticas y programación, sin embargo estos requerimientos son más buscados en los colegios privados no solo para la formación de los egresados sino, en la del docente que sea contratado en esta área, evidenciado así:

Ilustración 2. 2

Requisitos más frecuentes para la contratación de docentes de tecnología e informática en algunas ciudades del país:

Se subrayan las candidaturas en color azul aquellas que están relacionadas con el perfil del ingeniero en informática o ingenierías afines. En color amarillo los profesionales en licenciaturas en tecnología e informática, entre otras. Por último, en verde los requisitos adicionales como lo son formación continua, posgrados, complementarios, etc.

Detalle de la oferta

Publicada: 06/12/2024

- Salario: A convenir
- Localización: Valle del Cauca
- Jornada: Tiempo Completo
- Tipo de contrato: Contrato a término fijo

Descripción

- En Comfandi, requerimos para nuestro equipo de trabajo, **Profesional en ingeniería o Tecnólogo en informática, sistemas, electricidad, electrónica, telemática o afines con conocimientos en Desarrollo de Software**. Sus responsabilidades serán: Acompañar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, contribuir al mejoramiento de la práctica pedagógica a través de estudios, investigaciones, experiencias y proyectos, asegurando el cumplimiento de las metas y estrategias definidas para los servicios de educación formal

Requisitos:

* Ser licenciado(a), Ingeniero (a) y/o tecnólogo (a) en informática, sistemas, tecnología o afines

* Contar con mínimo 1 año de experiencia como docente, **dictando clases de Desarrollo de Software** en instituciones de educación formal.

Comfandi, un lugar para crecer en armonía

- Fecha de contratación: 06/12/2024
- Cantidad de vacantes: 1

Requerimientos

- Educación mínima: Universidad / Carrera tecnológica
- 1 año de experiencia

Detalle de la oferta

Publicada: 10/01/2025

- Salario: \$ 4.145.400
- Localización: Bogotá, D.C.
- Jornada: Tiempo Completo
- Tipo de contrato: Contrato a término fijo

Descripción

- Si quieres ser parte de una de las compañías más innovadoras y quieres transformar positivamente la vida de las personas. ¡Esta Oportunidad es para Ti! Estamos en búsqueda de Docente Tic Excel Avanzado Y Lenguaje Programación- Tiempo Completo y Medio Tiempo ¿Qué harías? Propiciar el proceso de enseñanza- aprendizaje, evaluación, desarrollo de destrezas, habilidades, hábitos y actitudes en el ámbito profesional, personal y social, fortaleciendo el desarrollo integral de los estudiantes; basado en la gestión curricular, atendiendo los lineamientos del PEI y la actualización constante del área de su desempeño, con el fin de garantizar calidad académica y el logro de los objetivos propuestos. Lo que buscamos de ti

Educación Básica: Ingeniero de sistemas, Licenciado en informática, estadista; preferiblemente con maestría en áreas específicas al conocimiento de las TIC.

Educación Complementaria (formal): Manejo del paquete ofimático (Word, Excel, Power Point) en un nivel avanzado, conocimiento de entornos virtuales de aprendizaje y creación de contenido académico. Certificaciones de industria en: analítica de Datos, bases de datos, lenguajes de programación, metodologías ágiles; AWS, Oracle, MTC de Microsoft.

Experiencia laboral: 2 años de experiencia como docente en otras instituciones de educación y el mismo tiempo de experiencia en el sector productivo.

Detalle de la oferta

Publicada: 03/12/2024

- Salario: A convenir
- Localización: Bogotá, D.C.
- Jornada: Tiempo Completo
- Tipo de contrato: Contrato a término fijo

Descripción

- Buscamos un docente especializado en el área de Tecnología para formar parte de nuestro equipo educativo en la localidad de Kennedy. Requerimos un profesional apasionado por la enseñanza y con conocimientos sólidos en lenguajes de programación, robótica y electrónica, para inspirar y guiar a nuestros estudiantes en el aprendizaje de estas áreas tan fundamentales en el desarrollo actual de la tecnología.

Responsabilidades:*

- Impartir clases teóricas y prácticas sobre lenguajes de programación (Python, Java, C++, etc.).
 - Enseñar robótica educativa, incluyendo la programación y ensamblaje de robots y makey makey.
 - Impartir fundamentos de electrónica aplicada, tanto a nivel teórico como práctico.
 - Desarrollar proyectos interactivos y colaborativos para fomentar el aprendizaje práctico y la resolución de problemas.
 - Evaluar el progreso de los estudiantes y proporcionar retroalimentación constructiva.
 - Participar en la creación de contenidos educativos innovadores para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Fecha de contratación: 04/12/2024
 - Cantidad de vacantes: 2

Requerimientos

- Educación mínima: Universidad / Carrera Profesional
- 2 años de experiencia
- Idiomas: Inglés

Detalle de la oferta

Publicada: 16/01/2025

- Salario: \$ 2.900.000
- Localización: Antioquia
- Jornada: Tiempo Completo
- Tipo de contrato: Contrato a término fijo

Descripción

- Importante institución educativa se encuentra en la búsqueda de un/a Docente de tecnología y robótica, con el objetivo de contribuir al crecimiento académico y fortalecer las competencias tecnológicas y de robótica de los estudiantes de primaria y bachillerato, con doce (12) meses de experiencia en docencia en instituciones educativas, preferiblemente en el área de tecnología y robótica.

Formación académica:

Licenciado/a en tecnología, informática, robótica o ingeniero/a de sistemas con pedagogía y experiencia en educación. Se valoran estudios que complementen su formación profesional. Requerimientos y/o conocimientos para el cargo:

- Pedagogía
- Dirección de clases
- Manejo de herramientas ofimáticas
- Estrategias didácticas

Misión del cargo: Brindar formación de calidad en el área de tecnología y robótica, utilizando estrategias pedagógicas innovadoras que fortalezcan las competencias de los estudiantes y contribuyan a su desarrollo integral.

Funciones:

- Dictar clases a estudiantes de primaria y bachillerato en las áreas de tecnología y robótica.
- Apoyar el proceso de actualización del plan de área según las normativas de calidad de la institución.
- Apoyar los proyectos institucionales enfocados en el fortalecimiento de las competencias en tecnología y robótica.
- Acompañar el proceso pedagógico y comportamental de los estudiantes, asumiendo el rol de docente titular.
- Implementar metodologías pedagógicas para el trabajo en casa con las familias, fortaleciendo los conocimientos de los estudiantes.

Salario: \$2.900.000 + prestaciones legales vigentes

Tipo de contrato: Término fijo

Horario: Lunes, martes, jueves y viernes de 6:30 a.m. a 3:00 p.m.

Lugar de trabajo: Medellín, presencial

- Fecha de contratación: 16/01/2025
- Cantidad de vacantes: 1

Requerimientos

- Educación mínima: Universidad / Carrera Profesional
- 1 año de experiencia

Nota. Ofertas de empleo actuales para la contratación de docentes en tecnología. Fuente:

<https://co.computrabajo.com/> . <https://co.indeed.com/q-docente-tecnologia-empleos.html>

SEGUNDO CAMINO. HISTORIAS, VOCES Y EXPERIENCIAS DE SER MAESTRO

Los participantes de la investigación fueron cuatro docentes que enseñan el área tecnología e informática, cumpliendo con los requisitos propuestos para realizar este proceso investigativo. Se contactaron a los docentes en mención tanto del sector público como privado que laboran en diferentes instituciones educativas de la ciudad de Medellín y otras regiones de Colombia. Una vez dialogados con cada uno, se realizó un formato de entrevista semiestructurada que llevó a la conversación fluida contando con elementos dentro de las preguntas como formación inicial y

área del conocimiento en la que es experto, pensamiento computacional y concepto, aplicación de pensamiento computacional en el aula.

Por las preguntas orientadoras y con base en lo que narraban los participantes, se realizaron las entrevistas virtualmente con un tiempo de hora y media, ya que los participantes estaban en diferentes espacios del departamento y por temas de eficacia del tiempo se realizó así.

Para contribuir con la confidencialidad y el anonimato de esta investigación, a cada participante se le asigna un pseudónimo, así como un código de identificación que permita facilitar el análisis y la escritura de los resultados. Cabe indicar que los participantes han tenido en sus inicios laborales y parte de su experiencia como maestros en instituciones de educación privada. En la tabla 3 se realiza una caracterización de los maestros participantes.

A continuación, se mostrará la caracterización de los maestros para identificar sus perfiles e información básica que corresponde a su formación.

Tabla 3 1

Caracterización de los participantes.

Pseudónimo	Verónica	Andrés	Yoimer	Nathaly	Daniela ²
Perfil	P1	P2	P3	P4	P5
Edad	32	30	28	38	31
Género	Femenino	Masculino	Masculino	Femenino	Femenino

² Se agrega la voz de la investigadora (maestra Daniela) en este estudio como eje fundamental en cuanto a que toda la investigación está atravesada por la experiencia como maestra del área de tecnología e informática.

Título académico	Licenciada en español e inglés *Especialista en aplicación de TIC para la enseñanza	Licenciado en Humanidades *Especialista en aplicación de TIC para la enseñanza	Licenciado en educación básica con énfasis en informática *Magíster en Ciencias Naturales	Licenciado en educación básica con énfasis en informática	Licenciado en educación básica con énfasis en informática
Años de experiencia como docente	7 años	6 años	2 años	10 años	4 años
Institución en donde ha tenido su mayor experiencia	Privada	Privada	Privada	Privada	Privada
Institución donde labora actualmente	Pública	Privada	Pública	Pública	Privada

Nota: elaboración propia a partir de la información suministrada en la entrevista.

El presente análisis tiene como objetivo examinar los hallazgos obtenidos en una entrevista realizada en el marco de esta investigación biográfica-narrativa que busca explorar a partir de la voz del docente la incidencia de la formación inicial como maestro de tecnología en el reconocimiento del pensamiento computacional (PC) como un proceso fundamental del área de tecnología e informática.

PARTICIPANTE 1. VERÓNICA

FORMACIÓN DE LA MAESTRA

La P1 fue formada académicamente en el programa de licenciatura en inglés y español. En su trayectoria de vida académica halla un propuesta y oportunidad para participar en diferentes proyectos relacionados con las TIC, esto, al parecer le fue dando las bases para apropiarse de algunos conocimientos en el área de tecnología e informática como lo son la robótica que le ofrecieron un acercamiento introductorio al pensamiento computacional, pues refiere que: “cuando yo estaba haciendo mi licenciatura, una de las maestras era la coordinadora de diferentes programas o de un espacio que tenía como diferentes programas, proyectos y empezaron a vincular como estudiantes para ir haciendo como el acompañamiento de esos proyectos, proyectos pues que tenían que ver como con las TIC, acompañamiento a maestros en todo el uso y apropiación, pues de las tecnologías”.

En ese orden de ideas, una vez la docente P1 finaliza su proceso formativo como continúa realizando acompañamiento a esos proyectos que le permitieron apropiarse y moderar desde su conocimiento pedagógico las actividades que se llevaban a cabo dentro de los estos: “después de haber terminado mi licenciatura, entonces ya empecé a acompañar diferentes colegios diferentes instituciones en el municipio de Envigado, precisamente en todo lo que tiene que ver con el uso de las tecnologías con la robótica, con todo lo que tiene que ver con competencias de STEAM”.

Dicha experiencia aportó para que Verónica accediera a una oportunidad laboral como docente en tecnología.

“desde ahí partió, como toda mi experiencia, ya después de eso empecé en un colegio como docente de tecnología y robótica”.

La docente P1 no tiene formación inicial en tecnología e informática, parece que fue la experiencia previa para enseñar en tecnología e informática, teniendo su posgrado en la actualidad sobre herramientas TIC para la enseñanza.

Dentro del recorrido que hace la docente de su formación inicial en la Universidad destaca en reiteradas ocasiones que ingresó con expectativas altas *“pensando que ahí le van a dar a usted absolutamente todas las herramientas para enfrentarse ya en la realidad en el campo docente como tal. Y pues resulta que cuando uno sale, se encuentra con otro panorama diferente”* por lo tanto, en ese proceso la maestra refiere que el miedo siempre estuvo latente de no saber ni conocer qué iba a encontrar afuera una vez egresara de la universidad. Si bien, su formación inicial es en otra área del conocimiento, la docente refiere que, el gusto por la tecnología inicia desde que algunas de sus clases debían verlas virtual ya que, sus estudios los desarrolló de manera semipresencial, por tanto, de manera autónoma se exploraban varias herramientas que le permitieron acercarse a lo tecnológico *“entonces, parte como desde ahí, desde ahí fue como todo el acercamiento a lo tecnológico, de todas maneras, pues siempre me llamó la mucho la atención toda la parte de lo tecnológico, entendiendo la tecnología como estos aparatos (haciendo referencia al dispositivo tecnológico) porque realmente tecnología es todo lo que ha tenido alguna manipulación del ser humano ya es tecnológico encontrando soluciones a las problemáticas”.*

Dado lo anterior, como no fue formada en el área de tecnología e informática la docente hace énfasis en que *“Le toca investigar más. Le toca cacharrear más”* ya que, la docente refiere que

en su formación inicial no la prepararon para la realidad, “El pregrado a uno le vende cosas que realmente no suceden, sino en la imaginación, ¡cosas muy utópicas, como se podría decir es un realmente uno sale como Wow! Bueno, voy a sacar a un colegio y voy a cambiar, pues, mejor dicho, toda la dinámica. Yo voy a hacer esto. Yo voy a hacer aquello. Yo no sé qué, no. Uno se estrella de una inmediatamente”. En este sentido, Luzuriaga plantea que el maestro debe formarse desde la interacción con los estudiantes y no solo desde la transmisión de conocimientos. Verónica menciona que mucho de lo que ha aprendido proviene de experiencias en proyectos con estudiantes y otros maestros. Su enfoque en "cacharrear" (experimentar y aprender por sí misma) refleja el aprendizaje activo y la interacción dinámica propuesta por Luzuriaga.

En estas memorias, la docente se muestra reflexiva de su proceso académico ya que considera que la formación recibida carece de preparación para el futuro en la labor docente dejando de lado el tipo de población de los distintos contextos académicos, así como lo que moviliza cada asignatura en específico. En tecnología e informática, considera que la formación que ha tenido sobre esta, parte de la experiencia de diferentes colegios y empresas, y con el apoyo de otros profesionales, se ha fusionado y trabajo colectivamente para aportar desde lo pedagógico y otros profesionales en tecnología e informática, como la programación, robótica, metodologías STEAM. En este sentido, estamos de acuerdo con (Duran et al. 2012) cuando afirma que, el docente desempeña un rol fundamental al desarrollar nuevas formas de interacción con los demás, adaptándose a las transformaciones contemporáneas del contexto social y educativo. Este enfoque le permite acercarse al nivel del estudiante para proporcionarle herramientas y estrategias complementarias para facilitar la búsqueda, selección y acceso a la información, consolidándose y un profesional altamente competente.

Es recurrente en la entrevista la crítica que se hace hacia la formación universitaria que se tuvo, ya que se caracterizó por una carga excesiva de formación teórica como se nombró anteriormente no priorizando herramientas prácticas que condujeran aplicar pensamiento computacional en el aula. Además, se destaca la falta de énfasis en estrategias específicas para integrar conceptos como la resolución de problemas mediante una serie de pasos o algoritmos.

A pesar de las limitaciones anteriormente mencionadas que se tuvieron en la formación inicial, la maestra refiere que logra integrar el pensamiento computacional de manera autodidacta y basada en su experiencia profesional. También recalca que, aunque este problema no es generalizado, pero, que hay muchos docentes que no cuentan con las herramientas ni la formación necesarias para abordar el área de tecnología e informática de manera efectiva.

La formación de los maestros parece influir directamente en su capacidad de reconocer el pensamiento computacional como un proceso fundamental en tecnología e informática, ya que, tal formación presenta carencias en el ámbito práctico para que los docentes se apropien no solo del concepto sino del cómo hacerlo dentro del aula de clase.

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL COMO PROCESO FUNDAMENTAL EN EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

La docente refiere que entiende por pensamiento computacional como “*una secuencia de pasos organizada, como algoritmos*”, que se aplican tanto en actividades tecnológicas como en la vida diaria. Este concepto se contrasta con Wing, 2006 y 2016 quien define que el pensamiento computacional es un proceso para resolver problemas mediante la descomposición, abstracción y diseño de algoritmos. Esta comprensión surge tanto de su formación inicial como de la experiencia que ha tenido como maestra de tecnología e informática, lo que resalta la importancia de la práctica en el reconocimiento de este concepto. Además, hace énfasis en la necesidad de aplicar estos pasos

para resolver problemas cotidianos, lo que permite reforzar la idea de Wing de que el pensamiento computacional es una habilidad fundamental para todos, no solo para informáticos.

En la entrevista, se identifica una evolución en la comprensión del concepto de pensamiento computacional, ya que no se identificaba como un concepto explícito en su formación, pero en los años de experiencia de la maestra se ha reconocido relevantemente como herramienta fundamental en la enseñanza del área de tecnología e informática. Un hallazgo clave en este proceso es que, aunque el pensamiento computacional ha estado de implícitamente en la práctica pedagógica su aplicación y visualización dentro del área de tecnología e informática son un desafío para los docentes. Esto, se debe, en gran parte, a la falta de formación específica y de los recursos tangibles en las instituciones educativas para fortalecer este proceso dentro del área.

La maestra entrevistada comparte ejemplos del cómo implementa el pensamiento computacional en el aula dado lo aprendido a partir de la experiencia, teniendo claro su comprensión del concepto que puede fortalecer el pensamiento computacional en sus estudiantes mediante actividades artísticas y tecnológicas donde los estudiantes para alcanzar un objetivo deban realizar pasos organizados, así lo identifican los estudiantes qué es el pensamiento computacional, refiere la maestra. Un tema recurrente en el diálogo obtenido es que el pensamiento computacional se ha implementado en el aula de manera implícita durante muchos años, no obstante, su reconocimiento y concepto surgió desde hace pocos años. Esto puede indicar que es necesario visibilizarlo y estructurarlo dentro del currículo integrado incluso desde otras áreas. Verónica, también destaca la necesidad de integrar la tecnología en la educación y compartir estrategias y experiencias con colegas para mejorar la enseñanza en programación y otras áreas STEM.

Por lo anterior, el MEN, 2022 subraya la necesidad de transversalizar el pensamiento computacional en el currículo y trabajar en habilidades como la resolución de problemas y la creatividad desde edades tempranas.

El perfil de la docente se relaciona con el del docente P2 ya que, en común, tienen su formación inicial en la licenciatura en humanidades y coinciden en que para ser docentes de tecnología se enfrentaron a una experiencia que les permitió aprender sobre metodologías STEAM, programación, robótica, asesoramiento a otros profesionales y, a su vez, trabajar en equipo con otras disciplinas para conocer lo que se enseñaba en tecnología e informática.

No obstante, también se diferencian en que la P1 durante su proceso formativo exploraba gran parte de las herramientas que le brindaron en la universidad por la modalidad de estudio que tenía, destaca, además, que tuvo una docente en su formación que *“se tomaba el tiempo para enseñarnos a manejar cada una de las plataformas”* por lo que, la motivación y exploración de otras herramientas acompañaron su proceso profesional.

El docente P2 no tuvo formación en herramientas digitales o cercanas que le permitieran ampliarlo a nuevas posturas en tecnología e informática, por lo que el conocimiento dentro de esta área se basó en la experiencia posterior al egresar de la Universidad. Para esta maestra enseñar tecnología e informática fue una de las experiencias más acogedoras, ya que, el proceso parte de una autoformación con profesionales de otras áreas del conocimiento (ingenieros en sistemas) que aportaron a su formación y conocimientos previos para ser maestra de tecnología. Dentro de esa experiencia, Verónica destaca entonces que posiblemente la formación que deben recibir los futuros docentes de tecnología e informática en su formación inicial sea fortalecida en:

* Relaciones interpersonales entre colegas que permitan un buen desarrollo de los procesos profesionales y académicos.

*Talento humano y carisma para desenvolverse con la comunidad estudiantil en general.

*Conocimiento específico del área de tecnología y sus complementos, pero que se enfoquen en la práctica para resolución de problemas dentro del aula.

* Una formación teórica y práctica más equilibrada. Sobre esto la profesora Verónica refiere que desde su parecer y reconociendo que la teoría es importante, se le presta más atención a lo teórico que a lo práctico.

Además, menciona cómo su formación en tecnología le ayudó a explorar desarrollar habilidades comunicativas.

ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

Se evidencia en los hallazgos que, los maestros no tienen el dominio específico de tecnología e informática, su relevancia e influencia en las instituciones educativas ya que su formación inicial no está relacionada con esta. Sin embargo, considera que *"la tecnología debería ser un área básica en la educación actual, ya que es fundamental en la época en que vivimos"*, opina que las universidades deberían enseñar estrategias para implementar la tecnología en el aula, en lugar de simplemente enseñar el manejo de herramientas. Además, menciona que le gustaría trabajar con los niños en el campo de la robótica. No obstante, la Ley General de Educación establece en sus artículos 23 y 31 a la tecnología e informática como área fundamental y obligatorio en los centros educativos, sin embargo, aunque el MEN, 2022 indica que, esta área tiene como responsabilidad formar ciudadanos críticos y capaces de generar procesos de transformación e innovación a nivel local, nacional e internacional aún no es visibilizada como un área que pueda ser básica dentro del currículo y profundizar en la enseñanza de la misma de manera interdisciplinar y transversal.

PARTICIPANTE 2. ANDRÉS

En este encuentro, el maestro Andrés (P2) narró acerca de su trayectoria desde su formación inicial como maestro de humanidades que se ha desempeñado en el área de tecnología e informática y el papel de la tecnología en el contexto educativo. En la conversación, se pudo ahondar en el concepto de pensamiento computacional, los desafíos y retos en la educación y los elementos que los maestros del área tecnológica deben priorizar tras su proceso formativo inicial y cómo se aplicará en el aula. Por último, se destacaron algunos aspectos importantes para el maestro que permite construir buenas relaciones estudiante-profesor.

FORMACIÓN DEL MAESTRO

Andrés enfatiza que la formación inicial docente recibida fue limitada en el desarrollo de habilidades específicas relacionadas con el pensamiento computacional porque su perfil no se enfocaba en tecnología e informática. Sin embargo, a partir de su práctica pedagógica y experiencia en diferentes contextos y con otros profesionales del conocimiento señala la carencia de metodologías prácticas y en la integración explícita del pensamiento computacional (PC) como un componente esencial del currículo universitario. Autores como Wing (2006), quien introduce el concepto de pensamiento computacional como una habilidad esencial para resolver problemas de manera lógica y estructurada, respaldan las afirmaciones del maestro al destacar la necesidad de incluir el PC como un eje transversal en la formación inicial docente. También, García-Peñalvo (2018) enfatiza que los programas universitarios deben diseñarse para preparar a los docentes en la aplicación de estrategias pedagógicas que fomenten el pensamiento computacional desde edades tempranas.

Por tanto, Andrés destacó el papel de la tecnología en la educación y discutió estrategias para enseñar pensamiento computacional, utilizando recursos como actividades físicas, digitales

y juegos educativos. Además, explicó estrategias para comprender los intereses de los estudiantes y gestionar emociones como parte del proceso educativo. También fue importante integrar los intereses tecnológicos de los estudiantes, como el uso de redes sociales y teléfonos celulares, para motivar y enriquecer la experiencia de aprendizaje, pero la docente Verónica enfatiza en la necesidad de invertir en equipos de cómputo, acceso a internet, energía, lo que ocasiona que el docente debe usar sus dispositivos para integrar herramientas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para concluir, se consideran aspectos que dan cuenta de que existe una carencia de programas específicos que combinan habilidades tecnológicas y socioemocionales para los profesores, lo que representa una barrera importante en la evolución de la educación tecnológica. Además, el pensamiento computacional se puede integrar en el aula desde los medios digitales y no digitales siendo efectivos, mejorando el aprendizaje y promoviendo habilidades transversales como la creatividad y la lógica. Seguidamente, es importante mantener un equilibrio entre las emociones y la educación en tecnología, puesto que la enseñanza del área de tecnología dadas las condiciones del mundo actual no puede desligarse de competencias socioemocionales, por tanto, se debe fomentar la inteligencia emocional contribuyendo a construir ambientes de aprendizaje colaborativos que enriquezcan el proceso formativo. Por otra parte, se tuvo presente la importancia de incorporar herramientas tecnológicas relevantes para los estudiantes, como las redes sociales, puede aumentar la motivación y el interés por aprender. Sin embargo, este enfoque requiere planificación cuidadosa para no comprometer la profundidad del aprendizaje.

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL COMO PROCESO FUNDAMENTAL EN EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

El docente define pensamiento computacional como una habilidad que involucra la descomposición de problemas, el diseño de algoritmos y la capacidad de abstraer soluciones. Dicha concepción se fortaleció y se le dio comprensión con base en la experiencia y en los conocimientos adquiridos una vez egresó de la Universidad ya que en su proceso formativo inicial no contó con estos conocimientos desde su área específica. Papert (1980), en su teoría del "constructivismo", sostiene que los estudiantes aprenden mejor sobre pensamiento computacional cuando cuentan con las herramientas y con un entorno de libertad para explorar y crear a partir del juego o aplicaciones donde se involucren diferentes áreas del conocimiento como la matemática, la geometría, la lógica, la programación, la comprensión de problemas, entre otros, una idea que respalda la experiencia del maestro Andrés ya que, aunque no se formó como licenciada en tecnología o áreas afines, dado su aprendizaje en el área desde otro contexto, le permitió explorar y crearse de ideas. De esta manera entonces, logra tener el conocimiento para considerar enseñar dentro del área de tecnología e informática a futuro.

Aunque para Andrés el área de tecnología e informática engloba varios aspectos o procesos como son herramientas digitales, dispositivos tecnológicos, redes sociales, para este maestro, es indispensable la relación que existe entre estudiante y maestro, las emociones que surgen a partir de estas relaciones y su conexión con el aprendizaje y la enseñanza.

PARTICIPANTE 3- YOIMER FLORIÁN***FORMACIÓN DEL MAESTRO***

Yoimer cuenta con la formación en licenciatura en educación con énfasis en informática. En su narrativa refiere con inquietud que la Universidad donde realizó sus estudios no tuvo una profundización en el área de tecnología e informática, puesto que como bien lo dice su título es educación básica, por tanto; considera que al énfasis no se le dio tanta relevancia para las necesidades que tiene el contexto actual. Sin embargo, siente que la universidad fue muy enfática en los fundamentos pedagógicos que no son suficientes para enfrentar los desafíos del aula de clase relacionados con tecnología avanzada, inteligencia artificial, por lo que el docente considera una brecha en la formación inicial del maestro de tecnología.

Por lo anterior, el maestro tiene claro que las universidades *“deberían potenciar más la formación técnica en áreas de programación, inteligencia artificial herramientas Web”* ya que, solo se enfoca en lo básico lo que no es coherente con el perfil que debe tener el maestro de tecnología, pues en su opinión considera que debe liderar proyectos y tener la capacidad de proponer soluciones creativas en las instituciones educativas.

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL COMO PROCESO FUNDAMENTAL EN EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

El maestro entrevistado refiere que la concepción que tiene sobre pensamiento computacional se asocia de manera estrecha con la capacidad y habilidad de tener un pensamiento crítico para proponer soluciones a problemas específicos. Además, indica que no solo se trata de contar con unos conocimientos básicos, sino de que el individuo pueda indagar *“más allá”* de lo que se le presenta, a tener un pensamiento estructurado. Dentro de este concepto, es claro que para el maestro el estudiante que desarrolla y potencializa su pensamiento computacional no se limita

aceptar información que recae por cuenta del maestro, sino que se cuestiona y busca mejorar por medio de la tecnología soluciones existentes. Este planteamiento de Yoimer se relaciona con lo que indica Papert (1980) en tanto que el estudiante aprende de manera significativa cuando crea a partir de su autonomía y rol activo por lo que enriquece lo que sabe fomenta la indagación y la resolución de problemas.

También, tiene una estrecha relación con los aportes que realiza la maestra Verónica en tanto que coinciden con que el pensamiento computacional no está limitado al contexto académico por el contrario está ligado a la vida personal y laboral del ser humano siendo esencial que se identifique y se aplique en cualquier área del conocimiento.

En conclusión, los docentes Andrés y Yoimer destacan la importancia de la experiencia práctica en contextos educativos reales para complementar la formación inicial del maestro. Asimismo, Yoimer está de acuerdo con Verónica cuando indican que para complementar la formación inicial en pensamiento computacional se ha tenido que fortalecer la formación autodidacta a través de cursos y diplomados que actualicen los saberes para aplicarlos en la enseñanza del área en los diferentes contextos educativos siendo importante para los dos dadas las evoluciones actuales en el ámbito tecnológico.

PARTICIPANTE 4- NATHALY***FORMACIÓN DE LA MAESTRA***

Nathaly, es licenciada en educación básica con énfasis en informática, de la Universidad del Magdalena. Recuerda que inicia su proceso como docente cuando no tenía previsto ser docente, pero tuvo algunas propuestas que la fueron encaminando y permitiendo aprender del mundo educativo. Esta experiencia le abrió las puertas para iniciar en la docencia.

Cuando se dialoga con Nathaly en la entrevista, narra con entusiasmo alegría y orgullo cómo fue y ha sido su proceso formativo como profesional que sin duda ha permeado el ámbito personal y familiar. Al analizar su trayectoria de vida como docente, Nathaly recuerda que cuando inició su formación académica en la universidad se imaginaba que dentro de esa escuela iba a encontrar prácticas que destaca como *“desarmar y formatear un computador”* y así ahorraría un poco más en este aspecto porque una vez lo aprendiera, ella podría hacerlo con sus propios equipos. No obstante, a medida que fue transcurriendo el proceso, evidenció que su carrera estaba girando entorno a la teoría y no en profundidad a la práctica. Su relato refleja una insatisfacción porque no se cumplieron las expectativas iniciales, lo que confirma la importancia de tener presente los perfiles y saber que oferta un programa de licenciatura en tecnología que den a conocer al maestro en formación las bases cognitivas y procedimentales que se ejecutarán en la práctica pedagógica.

En el narrar cómo fue su historia, se refiere a que era muy tímida, le daba pena expresarse en público y, aunque fue una de sus barreras indica que en las asignaturas de habilidades comunicativas fortaleció esa debilidad, aunque indica que es insuficiente la formación específica en tecnología e informática y, por eso, reconoce que el maestro egresado debe seguir capacitándose tras la evolución de esta porque, percibe además que los programas de formación

de maestros en tecnología e informática no están alineados con las demandas actuales del sistema educativo.

Se reconoce que los estudiantes usan los dispositivos y otras tecnologías a su alcance, por lo que el maestro de tecnología e informática requiere de bases sólidas para evitar que los estudiantes superen el conocimiento técnico de los maestros.

En este hallazgo hay algo muy particular y es que la maestra Nathaly aunque es formada en el área específica señala que *“no he tenido la oportunidad de enseñar tecnología directamente”* por lo que, en las diferentes experiencias que ha tenido ha sido maestra de diferentes áreas excepto en la que fue formada. Actualmente, enseña matemáticas a niños de primaria donde se siente complacida de ver que ha propuesto cómo hacer pensar a los estudiantes creativamente, evitando la enseñanza tradicional en un área tan relevante dentro del currículo.

Si bien, la maestra no ha ejercido en el área de tecnología e informática indica que la experiencia de tener una profesora en la universidad que les permitiera equivocarse, conocerse como estudiante de licenciatura y que buscaba el bien común dentro de la formación.

“por lo menos lo que siempre nos decía la profesora. Si ustedes salen y se equivocan, aquí estamos para aprender. Era algo que me gustaba de ella” fortaleció que el “miedo” a los estudiantes que sentía la maestra, a expresarse en público y a desenvolverse en el aula de clase fuera vencido para lograr ejecutar su práctica laboral.

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL COMO PROCESO FUNDAMENTAL EN EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

El pensamiento computacional para la maestra Nathaly surge como una noción parcialmente comprendida, relacionándolo con la programación y los juegos. Sin embargo, refiere que durante su proceso formativo no recibió una formación en esta área específicamente.

“Recuerdo que tuve una cátedra, pero se me escapa el nombre. Nos enseñaron Scratch.y algo que se llamaba Python si no me equivoco, eso era, ¡Ay, Dios mío! Padre. yo sí sufrí con esto bastante porque bueno, era algo nuevo para mí., un robot., era todo curioso, todo bonito y uno programaba ese robot con una serie de comando y luego que se hacían todos los comandos el Robot hacia todo conectado al computador”.

“Tuve otra clase de programación, con esa clase de programación fue una clase como un poquito tediosa. aparte de que fue en plena pandemia entonces nos tocaba leer. Bastante., nos tocaba leer mucho. Y esas esas lecturas eran códigos, programaciones. Y luego de eso, hacer como un examen que tenía unas preguntas., eran bastantes preguntas. y entonces tenía que, si se equivocaba, tenía cierto límite para uno pasar porque hasta eso, si tú te equivocabas en tantas preguntas, pues no pasabas a eso y te tocaba volver a repetirlo y a repetirlo. y es un poquito tedioso. Por lo tanto, esa, esa clase de formación yo siento que al profesor le hizo falta un poquito más como de dinamismo, creatividad. No sé”.

Aunque no es indiferente el reconocimiento de algunas plataformas de programación y demás, la maestra menciona que le enseñaron Scratch y Python, pero, percibe que estos aprendizajes no fueron suficientes debido a la falta de dinamismo en el aprendizaje remoto que se vivió en el tiempo de la pandemia del Covid-19. Adicionalmente, la metodología empleada por los profesores que tuvo que considera que para aprender programación debe haber

creatividad por parte del docente a la hora de enseñar este proceso tan importante en la formación dentro del aula de clase.

De manera reflexiva, Nathaly considera que actualmente el pensamiento computacional debe ocupar un lugar relevante dentro del área de tecnología e informática sin embargo piensa que debido a la limitación de recursos con los que cuentan algunas instituciones no permiten que se implemente o se lleve a cabo esta habilidad en las clases por lo que, es importante contrastar esta afirmación con lo que indica Buckingham (2014) quien resalta que la tecnología educativa se ve influenciada por las demandas económicas y sociales, por lo que se evidencian inequidades en su implementación.

Además, indica que para su aplicabilidad y apropiación de los conocimientos algunos docentes incluyéndose ella, deben recurrir al autoaprendizaje para adquirir las competencias en este ámbito.

“A los de nuestra carrera. (la maestra se refiere a los licenciados en tecnología e informática), pienso que les hace falta como que le aporte más al lado de la tecnología que es lo que realmente se encamina a la carrera; la tecnología, programación, las diversas herramientas tecnológicas. Hay muchas y yo creo que el docente que sale de la Universidad Magdalena con este conocimiento le toca realmente cuando va a dar su cátedra de informática, le toca, como te digo, ahorita, investigar. Volver a estudiar para poder dar una clase y que de pronto la clase no se vea como ¡ah! esta profesora no sabe nada porque si nos vamos ahora, en estos momentos hay chicos que le pueden ganar hasta al profesor porque son muchachos que de pronto tienen la agilidad en el momento tan rápido y pues de pronto habrá algunos que, ya saben, hasta

programar. Entonces son cositas, que yo creo que la universidad debería preguntarle más a eso. Pero realmente que el profesor esté preparado para eso no está. Le cuesta bastante”.

PARTICIPANTE 5- DANIELA

FORMACIÓN DE LA MAESTRA

Daniela, maestra con 4 años de experiencia en el área de tecnología e informática en el sector privado. En 2015 inicia sus estudios de pregrado en una universidad de Cali, pues su sueño era estudiar una carrera que involucrara sistemas y tecnología, por lo que inicialmente ingresó a la Universidad UNIMINUTO al programa de tecnología en Informática. En esta experiencia se formó en programación *“recuerdo que el profesor ponía a realizar lecturas de capítulos enteros sobre Pseint, este es un lenguaje de programación y luego en clase asignaba ejercicios prácticos y con base en las lecturas se debían realizar”* Dicha experiencia confrontó a la maestra con lo que verdaderamente deseaba ser como profesional, ya que, la metodología usada por el profesor hacía que se alejara la emoción de querer aprender. En este suceso se destaca algo importante y es que el profesor encargado de dicha asignatura que se llamaba “programación” era ingeniero en sistemas. Esto afectó mucho a la maestra, aunque no tenía en su cabeza que sería docente tan pronto, consideraba que el profesor no contaba con los métodos ni didácticas que debía tener un maestro para enseñar una asignatura.

“Lloré mucho, fueron momentos muy difíciles, por más que practicaba en el papel cuando llegaba al aula y me enfrentaba al profesor, todo se me olvidaba, veía los ejercicios muy complejos, pues los conceptos básicos no estaban claros y él, no explicaba”.

“Me impactaba mucho que refería en el grupo “Soy magíster o doctor algo así, no recuerdo bien, de la Universidad de México y estudié programación ...”, y yo decía, pero dónde

está lo que estudió Por qué no puedo comprender lo que necesito saber, entre otros interrogantes...”

Este proceso marcó por completo la vida de la maestra *“Nunca quise volver a saber de programación, tenía miedo, era una asignatura con muchos créditos y siempre pensaba si podía o no pasarla”*. La maestra indica que se logra finalizar ese semestre y por cuestiones personales se muda a otra ciudad. *“Empiezo a revisar cómo continuar mis estudios en esa ciudad a donde me trasladé, pero empecé a dudar si quería seguir la ingeniería que inicialmente deseaba por la experiencia previa, sin embargo, una persona allegada me comentó acerca del programa de licenciatura que ofertaba esta Universidad y con el énfasis en “sistemas””*.

La maestra recuerda con mucho entusiasmo que debido a esas indicaciones decidió inscribirse en la Universidad del Magdalena. Inicia sus estudios en el año 2016. En el recorrido de su formación recuerda que con gran tristeza que el primer acercamiento que tuvo a lo que se sería su formación por unos años fue un docente que le comentó a todo el curso *“Por qué decidieron ser docentes si esta carrera es mal paga, no hay oportunidades si no es trabajando con el Gobierno y teniendo un escalafón”*. La maestra empieza analizar todas las cosas que encontró en este entorno que culturalmente no pertenecía a sus raíces. Su relato refleja una percepción negativa, tosca y hasta irrespetuosa por parte de un formador. Desde entonces, indica ella, su profesor no tuvo impacto en lo que enseñaba, pues se encargaba de una cátedra tan importante como el escalafón docente, las leyes, los concursos y todo lo relacionado con el Magisterio en el sector público, no siendo productiva para ella por la manera despectiva de que se refirió a su grupo en aquella ocasión.

“son muy pocos los maestros que están en la Universidad con vocación, no es posible que un docente que forma a docentes indique “para qué se metió a estudiar esta carrera si esto no es bien pago?”

Lo anterior, refleja entonces que los formadores de maestros, tutores, profesores que se encuentran en las Universidades deben ser profesionales que estén comprometidos con el proceso de enseñanza aprendizaje como es el de un maestro. Los educadores cumplen un rol importante en la sociedad que demanda no solo de conocimientos, tendencias, actualizaciones, sino que, dentro de sus destrezas y habilidades para compartir una enseñanza en un aula, debe ser un maestro con disposición y respeto por el quehacer pedagógico.

EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL COMO PROCESO FUNDAMENTAL DEL ÁREA DE TECNOLOGÍA

“Para mí, el pensamiento computacional es el proceso por medio del cual el estudiante resuelve situaciones de su vida cotidiana” Tal y como lo relaciona

“Durante mi proceso formativo nunca tuve este concepto en las clases, ni en la mente, yo supe que existía una vez que salí de la universidad y tuve que enfrentarme a un mundo laboral con grandes retos, momentos, condiciones, pero también oportunidades que en la Universidad no me dijeron que existía ni me prepararon para ello”

“No tuve claro lo que era pensamiento computacional, ni cómo lo usaba, aplicaba o hacía como maestra o estudiante. Tuve una docente doctora en educación, muy preparada en el tema de programación, de hecho, es ingeniera de profesión y a su cargo estaba la cátedra de programación básica. En esta cátedra nos enseñó a usar el software de PYTHON, SCRATCH Y ARDUINO. Sin embargo, recuerdo que era una docente tímida, no socializaba mucho con el estudiante, se dedicaba a dar la explicación del ejercicio previamente enviaba a leer muchos

artículos sobre lo que se trataría la clase y allí lo que se hacía eran los ejercicios con su explicación”. Esta dinámica sin duda alguna marcó la vida de la maestra, puesto que en ese mismo entorno de monotonía y poca interacción se desarrollaba una de las clases que indica para ella, era de las más importantes, por lo que se considera que aparentemente influyó en el interés de la clase, la actitud de la maestra que la enseñaba “aquello que una profesora o profesor sea, se sienta e incluso la pasión con que vaya cada día a clase será, así, fruto del vitae cursu” (Bolívar, 2007).

“Volvía entonces el recuerdo de la asignatura de programación que ya previamente había tenido. ¿Y en este momento de mi vida pienso, influirá entonces en este proceso que el “docente” que dicta programación no sea licenciado? Y siempre pensaba en que las carreras de otras profesiones no deberían enseñarle a un profesor si no tenían su proceso de pedagogía fortalecido”.

“En estas clases nunca escuché a mi profesora decirnos que esto era muy importante en las escuelas. Hoy me pregunto si era por el contexto donde nos encontrábamos que no le daban relevancia que de pronto la profesora podía creer que no sería tan importante contar todo lo que verdaderamente afuera se vivía. Es una profesora académicamente muy preparada, pero, que le faltó ahondar en una cátedra que tenía tantos créditos y al final, en el ejercicio docente, al menos a mí me ha hecho falta”.

En este relato entonces se juntan varios procesos, la maestra P5 coincide con la maestra P4 en tanto que, al parecer conocieron algunos softwares de programación durante su formación sin saber que estaban empleando pensamiento computacional, pero que consideran muy relevante para la formación del docente de tecnología e informática que debe haber un

dinamismo en estas clases que son tan relevantes al momento de ejercer la profesión ya que, se evidencia según los relatos de todos los maestros que en realidad, no se está saliendo con unas bases sólidas de la Universidad en lo que se refiere a competencias tecnológicas.

ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

“Tuve un profesor que nos enseñaba todo el paquete de Office básico. Para el docente, era lo más maravilloso formarnos y enseñarnos algunos ejercicios en los diferentes Software, el paso a paso, la teoría, y claramente el examen tradicional sobre cada una de las pestañas que tienen los programas”.

Concluyendo, a partir de las narrativas de los maestros entrevistados, se identifica un patrón recurrente y es la formación en las universidades se centran en la teoría y no en la práctica, dejando a los docentes con una preparación que consideran ellos es ineficiente al momento de ejercer. En particular, se evidencia que algunos maestros que enseñan en el área de tecnología e informática pero que no tuvieron una formación específica en esta aprendieron de manera autodidacta y a través de la experiencia laboral. Además, indican que, la falta de programas en las Universidades que integren el pensamiento computacional como eje transversal del área ha generado que los maestros enfrenten la enseñanza de esta disciplina con carencias al momento de abordarlo en el aula con los estudiantes ya que, no se evidencia una profundización en pensamiento computacional.

A lo largo de los relatos, se evidencian emociones de frustración por los espacios de formación insuficientes, no cumpliendo las expectativas de algunos maestros y que no reflejaba la realidad de la escuela, lo que generó un “choque” con la realidad muy fuerte que ha llevado a que los maestros recurran a otros procesos para desempeñar su labor con eficacia.

Finalmente, enseñar tecnología en la actualidad no debe entenderse como el dominio de herramientas digitales, sino como un área que fermente el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas en lo estudiantes.

LOS MAESTROS DIJERON QUE...

En el recorrido, trayectorias y memorias que cada profesor realizó de su proceso formativo en la universidad evidencian que los maestros coinciden en que recibieron una formación muy básica en lo que cada uno considera pensamiento computacional, algunos usaron software de programación muy básicos, pero tienen en común que esta formación fue superficial, lo que no permite una integración efectiva en el aula de clase para su aplicabilidad.

Además, reflexionan sobre la importancia de vincular el pensamiento computacional con otras áreas del conocimiento para fortalecer en los estudiantes la creatividad, el análisis crítico y la toma de decisiones y reconocer el área tecnológica como complemento para la educación en general.

Los maestros señalan que el área de tecnología e informática es clave para desarrollar y aplicar el pensamiento computacional, pero entre las dificultades que surgen por el proceso están las mismas instituciones educativas que enfrentan brechas de infraestructura y recursos, siendo más acentuado en el sector público.

En general, los maestros entrevistados concurren en que la formación universitaria en pedagogía es fundamental, pero falta mucho en la preparación específica en la especificidad del área de tecnología e informática para enfrentar los desafíos actuales en educación. También resaltan la importancia del carisma, la humanidad y la disposición para el aprendizaje en la labor docente, así como que las estrategias de enseñanza en la universidad deben centrarse en cómo

llevar el pensamiento computacional al aula para que los estudiantes resuelvan problemas organizadas y rápidamente teniendo en cuenta a (Wing, 2006; Barton et al., 2019) que señalan el pensamiento computacional como una habilidad transversal y esencial para resolver problemas desde el punto de vista algorítmico.

Además, apuntan de manera ecuaníme en que las universidades deben formar a maestros claros en lo que enseñan y enfocados en la aplicación práctica de herramientas capacitándolos en competencias tecnológicas y habilidades STEAM, asimismo, la formación universitaria debe incluir un enfoque práctico, pensamiento computacional transversal y promover la colaboración interdisciplinaria para que los docentes fomenten un ambiente de aprendizaje donde los errores sean parte del proceso y los programas de formación sean dinámicos y creativos. Tal y como indica (Wing,2016) el pensamiento computacional debe ser una competencia fundamental para todas las personas, no solo para los informáticos. No obstante, la falta de formación en este refleja una desconexión entre la teoría y la práctica.

Por otra parte, en el contexto de la enseñanza de ciencias y tecnología, se destaca la importancia de la formación en programación y pensamiento computacional, con influencia de profesionales en ingeniería de sistemas y electrónica. Existe una tendencia hacia la integración de estas habilidades en el currículo educativo, especialmente en programas de enseñanza de tecnología y matemáticas aplicadas. La formación en lenguajes de programación y tecnologías digitales se considera fundamental para abordar desafíos basados en algoritmos en diversas disciplinas.

En resumen, los entrevistados hablan sobre la importancia de la formación en tecnología para los docentes, especialmente en áreas como programación básica y avanzada tanto para primaria como bachillerato por separado y el fortalecimiento del pensamiento computacional.

Se menciona la necesidad de competencias tecnológicas avanzadas para los maestros y la falta de preparación en este tema en algunos programas educativos. También se destaca la diversidad de perfiles de los profesores de informática en distintas áreas de ingeniería. Para esto, es importante considerar la posición de Luzuriaga (1960) y Durán et al. (2021) quienes enfatizan que la formación de los maestros debe ser un proceso integral no basado solamente en transmitir conocimientos sino, que fomente el pensamiento crítico y la innovación, lo que no es reflejado en las trayectorias de los maestros.

Como proceso autorreflexivo, la investigadora respondió a la entrevista como los demás maestros, ya que, como maestra formada en tecnología e informática, hay mucho que aportar dentro de este proceso a partir de las experiencias que se han vivido en la formación sino en el quehacer pedagógico.

En este ejercicio, se evidencia que, dentro de la formación del maestro que enseña tecnología e informática, enseña asignaturas propias del proceso pedagógico que, aunque son muy importantes, no dan al maestro las bases y herramientas para desempeñarse en el área de tecnología e informática siendo esta trascendental en el mundo hoy.

En el caso de la investigadora, las cátedras repetitivas, las teorías de la pedagogía y el aprendizaje que se dan en el programa le restan créditos que pueden ser utilizados en asignaturas prácticas que generen habilidades y destrezas para que cuando el maestro egrese del programa

sea competente e idóneo para una institución educativa ya que, lo que las Universidades aparentemente no tienen presente es que el maestro busca poder ejercer lo aprendido y al llegar a los colegios y enfrentarse a las necesidades que cada institución requiere denota la falta de preparación previa para esos retos profesionales y alcanzar los logros del área que cada colegio tiene.

Orientaciones sobre la formación inicial de los maestros de tecnología que contribuya al reconocimiento del pensamiento computacional como un proceso fundamental del área de tecnología e informática.

Conclusiones y recomendaciones:

En un proyecto tan relevante como investigadora y desde la experiencia recogida, se muestra la importancia que tiene para el maestro de tecnología e informática una excelente calidad académica y práctica en la formación docente. Por los resultados obtenidos, replantear el ámbito formativo de los docentes en el área mencionada y considerar oportunamente las potencialidades del área dentro del currículo y la misma sociedad del conocimiento.

Es necesario entonces, equilibrar la formación teórica, que sí bien es importante en el proceso formativo las actividades prácticas facilitarán a los futuros maestros del área de tecnología e informática aplicar el pensamiento computacional en escenarios reales. Esto incluiría proyectos interdisciplinarios y simulaciones en aula.

Se recomienda, como primera medida que, las universidades incluyan y potencien el pensamiento computacional como eje transversal en los licenciados de tecnología e informática, robótica, tecnología, entre otros títulos que devengan de esta área. Además, se hace importante que se correlacione, transversalice con las demás áreas del conocimiento teniendo en cuenta que, la realidad educativa demanda estos requerimientos en los docentes y estudiantes formando una sinergia en las habilidades STEAM para el siglo XXI porque si bien los estudiantes deben estar preparados para las carreras de este siglo, los maestros y maestras aun más deben estar preparados para integrar el pensamiento computacional desde un enfoque múltiple en la formación inicial y continua (Sands, P. et.al 018).

Asimismo, se sugiere incorporar asignaturas específicas del área que potencien el diseño de algoritmos y el uso de artefactos como medio para resolver problemas, entornos virtuales de

aprendizaje que fortalezcan destrezas y habilidades de lógica, matemática, pensamiento crítico, comprensión lectora, etc.

Por otra parte, y para que haya un enriquecimiento no solo académico sino de contextos educativos diferentes, modalidades, culturas, políticas educativas, etc.; es recomendable que las Universidades fomenten de manera continua la colaboración entre diferentes instituciones educativas con la finalidad de que los docentes en formación fortalezcan sus competencias por medio de prácticas, talleres cursos de actualización que conversen con la necesidad actual. En ese sentido, debe haber más profundización en la enseñanza de la programación y la robótica para la educación básica, así como la media vocacional.

Aunque la autonomía del maestro para continuar con su formación en competencias una vez egresa de la Universidad es prioritaria, también se requiere que, las instituciones educativas ofrezcan y aporten a la actualización permanente de los docentes mediante cursos y talleres especializados dentro de la intensidad horaria de las instituciones donde laboran los maestros, pues la formación continua debe estar alineada con las demandas de cada Colegio.

“Las facultades de educación deberían colaborar con los departamentos de informática para dirigir programas de certificación de desarrollo profesional en educación informática aprobados por el estado”. (Sands, P. et.al 018)

Para los maestros que enseñan dentro de estos programas se recomienda no solo continuar en la actualización de conocimientos, aplicaciones, herramientas, metodologías activas, entre otras dinámicas pedagógicas y escolares que tienen los Colegios y escuelas, sino estar en constante movimiento y diálogo con dichas instituciones que permitan conocer los

requerimientos que en el contexto educativo, formativo y social demandan para que sean correlacionados con la enseñanza y formación de los docentes del área de tecnología e informática. La formación debe ser específica en cómo integrar el pensamiento computacional en los contenidos o plan de estudios existentes, de manera que se adapte a lo que el docente enseña y sobre todo que cumpla con los objetivos pedagógicos (Sands, P. et.al 2018).

En el proceso investigativo surgen otras unidades de sentido que son importantes contemplar para estudios futuros en tecnología e informática como lo es el de conocer y evaluar la inteligencia emocional del maestro y cómo influye en la motivación y el rendimiento de los estudiantes del área. En este orden de ideas, sería importante indagar de qué manera los programas de pregrado en tecnología e informática combinan de manera efectiva no solo habilidades específicas del área sino, en competencias socioemocionales para los docentes.

Teniendo en cuenta lo anterior, de los resultados obtenidos, ¿queda entonces pensar en cómo afectan las emociones en la formación del maestro la autosuficiencia de este? ¿Influyen las emociones del maestro en su práctica profesional por sus experiencias previas como estudiantes?

De estos cuestionamientos entonces, se recomienda fomentar estrategias de autorregulación emocional e incluir la educación emocional en la formación de los maestros. También, explorar el impacto de las actividades que se realizan en el aula basadas en pensamiento computacional en diferentes niveles educativos y contextos sociales.

Se concluye también que si bien los dispositivos electrónicos hacen parte de la enseñanza y el aprendizaje del área de tecnología e informática es importante que desde el Ministerio de Educación y las políticas de cada institución educativa se desarrollen lineamientos claros sobre la integración para maximizar los beneficios pedagógicos a partir del uso de este artefacto como constructor de prácticas positivas y no como foco distractor en los estudiantes.

Otro de los hallazgos que emergen en este proceso investigativo es la dificultad que tienen los maestros para atender actividades que son extras a su labor ya que, se nota una sobrecarga en los deberes labores. Esta es al parecer uno de los motivos por los que los maestros no continúan sus estudios de posgrado en el área de tecnología ya que es poco ofertado, el tiempo es limitado, económicamente no se ajusta al salario que se devenga y algunas instituciones no garantizan la infraestructura, equipos tecnológicos e intensidad horaria de la asignatura lo que no fermenta emociones positivas como la motivación para acceder a mejorar sus procesos académicos y experticia en el área, puesto que aún se denotan deficiencias. Esto se vio reflejado en el aporte a esta investigación pues no se cuentan con los tiempos para aportar a procesos tan importantes como este.

Por último, hay que promover investigaciones futuras que identifiquen la relevancia del área de tecnología e informática en la educación actual, los docentes que la integran y las prácticas pedagógicas que se hacen para mejorar la aplicabilidad del pensamiento computacional en el aula. Además, la didáctica de dicha área de tecnología e informática y cómo las instituciones de educación superior y los Colegios aporten a contar con un plan de estudios que enriquezca el proceso académico y a su vez el social en los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Adell-Segura, J., Llopis Nebot, M. Á., Esteve-Mon, F. M., & Valdeolivas-Novella, M. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. *RIED-Revista iberoamericana de educacion a distancia*, 22(1) <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>
- Arango-Lopera, C. (2022). *La brecha digital en la educación rural colombiana desde una perspectiva crítica*. Revista Dialéctica, 1(1), 1-15. Recuperado de <https://revistas.upel.edu.ve/index.php/dialectica/article/download/2306/2390/5282>
- Aravena, M., Kimelman, E., Micheli, B., Torrealba, R., & Zúñiga, J. (2006). Investigación educativa I.
- Bolívar, A. (2010). La investigación biográfica narrativa en el desarrollo e identidad profesional del profesorado. *Entre formation, identité et mémoire: Les histoires de vie en Espagne*, 59-96.
- Bolívar, A. (2016). Las historias de vida y construcción de identidades profesionales. *A nova aventura (auto) biográfica*, 1, 251-287.
- Bolívar, M. I. S. (2019). Pensamiento Computacional: Revisión de experiencias y propuestas educativas implementadas en la última década en Iberoamérica. *Hamut' ay*, 6(3), 26-36.
- Buitrago, L. M., Laverde, G. M., Amaya, L. Y., & Hernández, S. I. (2022). Pensamiento Computacional y educación STEM: reflexiones para una educación inclusiva desde las prácticas pedagógicas. *Panorama*, 16(30), 199-223.
- Buckingham, D. (2008). La elaboración de políticas tecnológicas. En *Más allá de la tecnología: aprendizaje infantil en la era de la cultura digital* (pp. 25-52). Buenos Aires: Manantial.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New Frameworks for Studying and Assessing the Development of Computational Thinking.

Ceibal. (s.f.). *Pensamiento Computacional*. <https://pensamientocomputacional.ceibal.edu.uy/>

Centro de innovación educativa con tecnologías digitales del Estado uruguayo. (CEIBAL). (2024, 21 de septiembre). Pensamiento computacional. <https://pensamientocomputacional.ceibal.edu.uy/>

Connelly, M. y Clandinin, J. (1995). Relatos de experiencia e investigación narrativa. En J. Larrosa, *Déjame que te cuente. Ensayos sobre narrativa y educación* (pp. 11-59). Laertes.

Congreso de Colombia. (1994). *Ley 115 de 1994, por la cual se expide la Ley General de Educación*. Diario Oficial No. 41.214. https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Cuny, J., Snyder, L., & Wing, J. M. (2010). Demystifying computational thinking for non-computer scientists. *Unpublished manuscript, Carnegie Mellon University*.

Chacón, B. E. G., Zabala, S. P. G., Trujillo, A. Q., Velásquez, Á. M. V., & Cotos, A. M. G. (2002). *Técnicas interactivas para la investigación social cualitativa*. Fundación Universitaria Luis Amigó.

Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.

Granados Romero, J. F., Vargas Pérez, C. V., & Vargas Pérez, R. A. (2020). La formación de profesionales competentes e innovadores mediante el uso de metodologías activas. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 343-349

Universidad del Magdalena (2024, abril). Licenciatura en tecnología. <https://unimagdalena.edu.co/PresentacionPrograma/Programa/5071>

De Educación, L. G. (1994). Ministerio de educación nacional. *Bogotá, Colombia*.

Creswell, J. (2015). Investigación Cualitativa y Diseño Investigativo Prefacio Introducción. 253.

Chinchilla, C. M. D., Quintero, C. L. G., & Gómez, A. A. R. (2021). El rol docente y estudiante en la era digital. *Revista Boletín Redipe*, 10(2), 287-294.

Diego-Mantecón, J. M., Blanco, T. F., Ortiz-Laso, Z., & Lavicza, Z. (2021). STEAM projects with KIKS format for developing key competences. *Comunicar*, 29(66), 34-43. <https://doi.org/10.3916/C66-2021-03>

Espino, E. E., & González, C. S. (2016). Género y pensamiento computacional: revisión sistemática de literatura. In *Actas del XVII Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador*. *Interacción 2016* (pp. 235-241). Universidad de Salamanca. =resumen&idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7518478

Espinoza Freire, E. E. (2020). La investigación cualitativa, una herramienta ética en el ámbito pedagógico. *Conrado*, 16(75), 103-110. https://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442020000400103&script=sci_arttext

García, J. M. (2020). La expansión del pensamiento computacional en Uruguay. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63).

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). Metodología de la investigación. 6ta Edición Sampieri. *Soriano, RR (1991). Guía para realizar investigaciones sociales. Plaza y Valdés*.

Iturbide, J. Á. V., & Lope, M. M. (2021). Analysis of «computational thinking»: An educational approach. *Revista de Educación a Distancia*, 21(68).
<https://doi.org/10.6018/red.484811>

Landín Miranda, M. D. R., & Sánchez Trejo, S. I. (2019). El método biográfico-narrativo: una herramienta para la investigación educativa. *Educación*, 28(54), 227-242.

León, G. L. (2015). La narrativa, como recurso en la investigación educativa. Praxis Investigativa ReDIE: revista electrónica de la Red Durango de Investigadores Educativos, 7(13), 85-92.

Luzuriaga, L. (1960). La Pedagogía de John Dewey. *John Dewey: El niño y el programa escolar*, 20-30.
http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:La+pedagogía+de+John+Dewey*#5

MEN, E. de tecnología. (1996). Educación en tecnología: propuesta para la educación básica. *Pet Xxi*, 49. <https://panditupn.files.wordpress.com/2010/06/pet-xxi-961.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (s. f.). Orientaciones Curriculares Para el Área de Tecnología e Informática en Educación Básica y Media.

Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). *Enfoque educativo STEM+ para Colombia*. Recuperado de <https://colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/stemColombia>

Ministerio de Educación Nacional - MEN. (2014). *Documento Guía Docente De Básica Secundaria Y Media Tecnología E Informática*. 72.
https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-342767_recurso_nuevo_14.pdf

Napal Fraile, M., & Zudaire Bergera, L. (2019). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 19(61).

<https://doi.org/10.6018/red/61/07>

Peña García, G. M. (2020). Formación docente en competencias TIC. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20), 1-27. Recuperado de

<https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/download/1370/3908/>

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books.

Papert, S. (1993). *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*. Basic Books.

Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating constructionism. *constructionism*, 36(2), 1-11.

Polanco Padrón, N., Ferrer Planchart, S., & Fernández Reina, M. (2020). Aproximación a una definición de pensamiento computacional. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 55. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27419>.

Real Academia Española. (2022). *Enseñar*. En *Diccionario de la lengua española* (23.^a ed.). <https://www.rae.es>

Retana Alvarado, D. A., de las Heras Pérez, M. D. L. Á., Vázquez Bernal, B., & Jiménez-Pérez, R. (2018). El cambio en las emociones de maestros en formación inicial hacia el clima de aula en una intervención basada en investigación escolar.

Sands, P., Yadav, A. y Good, J. (2018). Pensamiento computacional en educación primaria y secundaria: Percepciones del profesorado en ejercicio sobre el pensamiento computacional. *Pensamiento computacional en las disciplinas STEM: Fundamentos y aspectos destacados de la investigación*, 151-164.

Wing, JM (2006). Pensamiento computacional. *Comunicaciones de la ACM*, 49 (3), 33-35.

Wing, J. M. (2016). Computational thinking—What and why? *Carnegie Mellon University School of Computer Science*. <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>

Anexos

LICENCIATURAS EN TECNOLOGÍA EN ALGUNOS DEPARTAMENTOS DE COLOMBIA

Enlace: [MATRIZ UNIVERSIDADES.xlsx](#)

Nota: matriz documental de algunas universidades en Colombia donde se brinda el pregrado en Licenciatura en Tecnología o informática, los créditos y semestres de formación, así como las asignaturas que intervienen en el aprendizaje del pensamiento computacional del maestro.

Fuente: Elaboración propia.

Guion de entrevista

FORMATO DE ENTREVISTA

Institución: Universidad de Antioquia

Investigador: Angy Daniela Díaz Benavides

Propósito de la investigación:

Contribuir a la formación de maestros de tecnología desde el reconocimiento del pensamiento computacional como proceso fundamental del área y su formación.

Preguntas guía: Las preguntas guía serán una pauta para orientar la entrevista ya que, se irán adaptando de acuerdo con el interés que tengan los maestros participantes.

Información personal

1. Nombre
2. Edad
3. Lugar de vivienda.
4. ¿Cuál es su formación académica (título)?
5. Si no es licenciado en carreras afines de tecnología, ¿qué lo ha motivado a enseñar esta área?
6. ¿Cuántos años tiene como docente?

Saberes y concepciones sobre el área de tecnología y la formación inicial.

7. ¿Cómo define la tecnología como área?
7. ¿Cree usted que el maestro de tecnología tiene la formación adecuada desde el pregrado, para darle solución a las problemáticas educativas actuales, y por qué?
8. ¿Considera usted que la formación que tenga el docente de tecnología influye en el proceso educativo, por qué?
9. ¿Qué retos considera que tiene como maestro de tecnología?
10. ¿Qué es lo más difícil de enseñar en el área de tecnología?
11. ¿Qué es lo más difícil de ser maestro de tecnología?
12. ¿Qué grado de importancia tiene la asignatura de tecnología para Ud. como maestro y para la Institución en que labora?
13. ¿En la experiencia que tiene como docente, qué es lo que más le ha gustado de

enseñar tecnología?

Concepciones del área de tecnología.

14. ¿Cuáles son las tensiones que tiene el área de tecnología en la educación?

Concepciones de Pensamiento computacional

15. ¿Cómo se relaciona el área de tecnología con el estudiante y la enseñanza de la tecnología?

16. ¿Cómo defines pensamiento computacional?

17. ¿Consideras el pensamiento computacional como una habilidad relevante dentro del área de tecnología?

18. ¿Cuál es el impacto que tiene o cómo influye la formación inicial del maestro de tecnología para el fortalecimiento del pensamiento computacional desde el área de tecnología?

Carta de invitación a participar en la investigación

Medellín, septiembre de 2024

Estimado/a:

Docente de tecnología.

Me dirijo a usted en calidad de estudiante investigadora del programa de Maestría en Educación de la Universidad de Antioquia, para invitarle cordialmente a participar de forma voluntaria en la investigación: *La formación inicial del maestro de tecnología y su incidencia en el reconocimiento del pensamiento computacional como proceso fundamental en el área*. Su colaboración sería fundamental para alcanzar este propósito de manera exitosa.

La investigación consistirá en una entrevista y dos talleres digitales (línea de tiempo y muro de reflexiones), para recoger información que permita contribuir a la formación inicial de maestros de tecnología desde el reconocimiento del pensamiento computacional como proceso fundamental del área, considerando lo anterior su presencia y colaboración es importante para mi trabajo.

Agradezco de antemano su disposición para formar parte de este proyecto, y quedo a la espera de su pronta respuesta para coordinar los detalles de su participación.

Atentamente,

Angy Daniela Díaz Benavides

Docente de tecnología e informática

Estudiante de Maestría en Educación

Universidad de Antioquia

Consentimiento informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN

El propósito de esta investigación es: Contribuir a la formación inicial de maestros de tecnología desde el reconocimiento del pensamiento computacional como proceso fundamental del área. Angy Daniela Díaz Benavides, investigadora del programa de Maestría en Educación, la línea de formación de maestros de la Universidad de Antioquia es quien conduce esta investigación.

Durante su participación en el estudio se le pedirá responder varias preguntas en una entrevista, la cual tomará aproximadamente una hora. Esta se hará de manera presencial o virtual. Lo conversado en la sesión será grabado y monitoreado de tal manera que la investigadora posteriormente pueda transcribir la información de manera literal como usted las exprese en dicho encuentro. Por tanto, su participación en este estudio no implica ningún riesgo o daño físico, psicológico o de otra índole; al contrario, se garantiza su salud la integridad física y psíquica de quienes participen de la investigación. El responsable de esto, en calidad de custodio de los datos, será la investigadora responsable del proyecto, quien tomará todas las medidas necesarias para asegurar el adecuado tratamiento de los datos, el resguardo de la información registrada y la correcta custodia de estos.

Es importante resaltar que la participación en el proceso de investigación es estrictamente libre y voluntaria y que la información que se recoja no se usará para ningún otro propósito fuera del académico-investigativo. Sus respuestas a la entrevista y en las actividades digitales, así como las grabaciones e imágenes recolectadas se utilizarán para contribuir al propósito de esta investigación.

Tener presente las siguientes consideraciones:

- Está en plena libertad de solicitar información adicional respecto a los riesgos, beneficios y los resultados de la investigación.
- En el transcurso del estudio se podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, a la investigadora responsable.
- En el momento que así considere sin dar explicación, y estará libre de no contestar preguntas de la entrevista si estas le parecen incómodas.
- Seré informado o informada sobre la forma de divulgación y los resultados obtenidos en la investigación.
- La participación en el estudio no implica ningún tipo de pago o proceso económico.
- Los resultados serán socializados y compartidos oportunamente a las personas participantes de la investigación.

Formato adaptado de: *Consentimiento libre, previo e informado para participantes de investigación.*

Uniminuto

Muro de situaciones

En la reflexión del vivir.

Apreciado maestro, en este espacio podrá compartir sus experiencias, reflexiones, casos, momentos históricos y significativos de su proceso de formación inicial como docente. Este ejercicio podrá hacerlo en formato de audio, texto, imágenes o video. Para esto, deberá comentar las participaciones de los demás docentes, compartir situaciones o acontecimiento propios no solo de su proceso formativo sino de su práctica pedagógica como docente de tecnología. A partir del siguiente caso, puede dar sus aportes con los criterios anteriormente descritos.

Caso y pregunta problema

José es un maestro de tecnología que acaba de graduarse de la universidad como licenciado en tecnología. Ha sido contratado por una escuela secundaria privada para enseñar clases de informática y tecnología en los grados novenos y décimos. Para esas clases, le solicitan un proyecto tecnológico por grupo que implique la resolución de problemas tecnológicos mediante herramientas digitales y distintos lenguajes de programación brindados por el Colegio.

No obstante, José recuerda que en su formación como docente no fue instruido para enfrentar este proceso dentro de su práctica pedagógica.

A partir de lo anterior, ¿Cómo influye lo aprendido en la formación inicial para enseñar el área de tecnología y reconocer el pensamiento computacional como un proceso fundamental dentro de la misma?

Aportes- Reflexiones y comentarios



Imagen generada de la IA.

Buenas noches, desde mi perspectiva como docente titulado en el programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Informática, pero sin experiencia profesional en el ámbito docente, con relación a las circunstancias de la vida cotidiana que surgen de las interrelaciones que se producen en el aula, al igual que en el resto del entorno educativo; puedo discernir que, a partir del ejemplo del maestro José; en mi caso, comparando el conocimiento aprendido durante los años de universidad, en contraste con los constantes cambios tecnológicos que afronta y afrontaba la educación para la época, no poseo en su totalidad, algunas de las competencias necesarias para dominar a nivel avanzado, las

Saludos cordiales,

Como docente de una institución educativa pública, es evidente que la brecha digital en nuestras escuelas es un desafío constante, no solo en las zonas rurales, sino también en áreas urbanas. Muchos colegios carecen de computadores, acceso a internet y recursos tecnológicos, lo que hace que la enseñanza de tecnología e informática sea un verdadero reto. Sin embargo, considero que la formación que recibimos en la universidad va más allá de prepararnos en una sola área del conocimiento. Nos forman como líderes, capaces de planificar clases ajustadas al contexto, formulando proyectos interdisciplinarios que puedan impactar positivamente en toda la comunidad educativa.

Buenas noches, es un placer para mi compartir mis apreciaciones en este muro, como docente de primaria y licenciada en informática, veo la falta de conocimientos y recursos tecnológicos no como un obstáculo, sino como una oportunidad para crecer y mejorar. Este mismo sentimiento resuena en el caso de José, quien, a pesar de su reciente graduación, se enfrenta a desafíos en su práctica docente debido a la falta de formación específica en áreas como el pensamiento computacional y la programación. Reconozco que, aunque mi formación inicial puede no haber cubierto todos estos aspectos, tengo la responsabilidad individual de buscar constantemente nuevas