

Desarrollo de competencias en pensamiento computacional para maestros en formación inicial en básica primaria en Colombia¹



Armando Sofonías Muñoz Del Castillo^{2*}

Universidad de Santander, Colombia

Gladys Patricia Torres Murillo³

Universidad de Santander, Colombia

Juan Carlos Salazar Losada⁴

Universidad de Santander, Colombia

*Autor de correspondencia: armando.munoz@mail.udes.edu.co

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo

Muñoz- Del Castillo, A., Torres - Murillo, G. & Salazar - Losada, J. (2025). Desarrollo de competencias en pensamiento computacional para maestros en formación inicial en básica primaria en Colombia. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía* 9(16), 145-159. doi: <https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog25.06091607>

Recibido: 30 de mayo de 2024 | **Revisado:** 2 de julio de 2024 | **Aceptado:** 12 de agosto de 2024

¹ Artículo derivado del proyecto de investigación “Validación de la propuesta curricular para el desarrollo de competencias de pensamiento computacional con maestros en ejercicio y/o en formación de básica primaria”, realizado en el marco del ecosistema de investigación de la Universidad de Santander, Facultad de Ciencias Sociales. Bucaramanga, Colombia.

² Magíster en Pedagogía de la Tecnología, Universidad Pedagógica Nacional. Filiación institucional: Universidad de Santander, Facultad de Ciencias Sociales. ORCID: 0000-0002-4463-6006. E-mail: armando.munoz@mail.udes.edu.co. Pasto, Colombia.

³ Magíster en Educación, Universidad de Pamplona. Filiación institucional: Universidad de Santander, Facultad de Ciencias Sociales. Bucaramanga, Colombia. ORCID: 0000-0001-9309-2984. E-mail: patricia.torres@mail.udes.edu.co. Bucaramanga, Colombia

⁴ Magíster en Docencia Universitaria, Universidad Interamericana de Educación a Distancia de Panamá, UNIEDPA. Filiación institucional: Universidad de Santander, Facultad de Ciencias Sociales. ORCID: 0000-0003-0351-0535. E-mail: juan.salazar@mail.udes.edu.co. Neiva, Colombia.



Resumen: El pensamiento computacional (PC) se considera una competencia para comprender e interactuar con el mundo actual, generando, de esta manera, una nueva alfabetización que se debe asumir desde temprana edad. Siendo la escuela la responsable de dicha acción, su desarrollo en la formación de maestros de básica primaria se convierte en una necesidad que debe ser atendida, dado que son ellos quienes forman, a su vez, a sus estudiantes. Sin embargo, y después de una revisión de la literatura, se observa que el tema de una propuesta orientada a formar maestros en este campo aún es incipiente. De tal manera que, en este artículo se describe un proceso investigativo tendiente a construir una propuesta curricular para el desarrollo de competencias en pensamiento computacional en docentes de básica primaria del sistema educativo colombiano. El proceso investigativo se desarrolló con un enfoque cualitativo y un diseño de investigación acción educativa. Participaron 108 estudiantes del Programa de Formación Complementaria (PFC) de cinco Escuelas Normales Superiores de Colombia (maestros en formación inicial), quienes, a través de una encuesta de percepción y la participación en talleres reflexivos, contribuyeron a determinar, en el plano de los resultados, que no hay una conceptualización ni desarrollo de competencias en PC. Se da paso, entonces, a la construcción de la propuesta curricular, compuesta por cinco unidades de aprendizaje, que abarcan desde el concepto de pensamiento computacional hasta su aplicación. Cada unidad de aprendizaje considera nodo problémico, elemento de competencia, análisis de saberes, indicadores de desempeño y sugerencias para su aplicación y evaluación. La propuesta será objeto de validación en una segunda fase del proyecto. De este modo, se contribuye a la formación de docentes de básica primaria.

Palabras clave: Formación de docentes de primaria, Pensamiento (Tesauros); Pensamiento computacional, propuesta curricular (Palabras clave sugeridas por los autores)

Fostering Computational Thinking Competencies in Pre-Service Primary Education Teachers in Colombia

Abstract: Computational thinking is recognized as an essential competency for understanding and engaging with today's world, thereby creating a new form of literacy that must be cultivated from an early age. Since schools bear the responsibility for this educational endeavor, developing computational thinking in elementary teacher preparation programs becomes a critical need, as these educators will subsequently train their own students. However, after developing a comprehensive literature review,



it becomes evident that proposals specifically designed to prepare teachers in this area are still in development. This article outlines a research process aimed at constructing a curricular proposal for developing computational thinking competences among elementary teachers within the Colombian educational system. The research employed a qualitative approach with an educational action-research design. The study involved 108 students from complementary training programs (PFC) across five teacher training colleges in Colombia—these being student teachers in their initial training—who contributed to identifying the required competences through perception surveys and participation in reflective workshops. These competences served as the foundation for constructing the curricular proposal. The proposal presents five learning units, progressing from the concept of computational thinking to its practical application. Each learning unit includes problem-based nodes, competency elements, knowledge analysis, performance indicators, and suggestions for implementation and assessment. This proposal will undergo validation in the project's second phase.

Keywords: Initial teacher training in elementary education, Thinking (Thesaurus); Computational thinking, curricular proposal (Authors' suggested keywords)

Desenvolvimento de competências em pensamento computacional para professores em formação inicial na educação básica primária na Colômbia.

Resumo: O pensamento computacional (PC) é considerado uma competência essencial para compreender e interagir com o mundo contemporâneo, configurando-se como uma nova forma de letramento que deve ser promovida desde a infância. Sendo a escola a principal responsável por essa tarefa, o desenvolvimento do PC na formação de professores da educação básica primária torna-se uma necessidade urgente, dado que são esses docentes os que formarão as gerações futuras. No entanto, após uma revisão da literatura, observa-se que ainda há escassez de propostas voltadas à formação docente nesse campo. Diante disso, este artigo descreve um processo investigativo voltado à construção de uma proposta curricular para o desenvolvimento de competências em pensamento computacional em professores da educação básica primária no sistema educacional colombiano. A pesquisa foi conduzida com abordagem qualitativa e desenho de investigação-ação educativa. Participaram 108 estudantes do Programa de Formação Complementar (PFC) de cinco Escolas Normais Superiores da Colômbia



(profesores em formação inicial), os quais, por meio de uma pesquisa de percepção e oficinas reflexivas, evidenciaram que não há, atualmente, uma conceituação nem desenvolvimento de competências em PC. A partir desses resultados, elaborou-se uma proposta curricular composta por cinco unidades de aprendizagem, que abrangem desde o conceito de pensamento computacional até sua aplicação prática. Cada unidade contempla: núcleo problemático, elementos de competência, análise de saberes, indicadores de desempenho e sugestões para aplicação e avaliação. A proposta será submetida à validação em uma segunda fase do projeto, contribuindo assim para a formação de professores da educação básica primária.

Palavras-chave: Formação de professores do ensino primário, Pensamento (Tesouros); pensamento computacional, proposta curricular (Palavras-chave sugeridas pelos autores).

Introducción

El pensamiento computacional (PC) está orientado a resolver problemas, haciendo uso del pensamiento crítico y de los procesos de la computación mediante la implementación de un sistema de procesamiento de la información, ya sea artificial, humano o mixto como lo expresa Wing (2006, como se citó en García-Peñalvo, 2020a). La relación del PC con la programación y los lenguajes informáticos es prioritaria en educación, como se evidencia en Profuturo (2021), González (2018) y Fernández et al. (2023). Sin embargo, para otros autores el uso de la computación no es indispensable y se puede desarrollar habilidades de PC sin necesidad de acudir estrictamente a la programación y al uso de los computadores, tal como lo señalan Zapata-Ros (2019) y Polanco et al. (2021), dando origen a la corriente denominada “Pensamiento Computacional Desenchufado”.

En la última década, el concepto de PC ha cobrado importancia y se ha constituido como una competencia del siglo XXI. En esta línea, se manifiesta la necesidad que tiene la sociedad y la economía de contar con profesionales cualificados en la industria tecnológica. No obstante, se evidencia escasez de este tipo de profesionales, lo cual conlleva a que las instituciones aborden el problema desde la formación, implementando una nueva alfabetización digital, iniciando desde las etapas tempranas, como sucede con otras áreas del conocimiento como la matemática y el lenguaje.



En este sentido, se han publicado diversos trabajos que promueven el desarrollo de competencias relacionadas con el PC, ya sea de manera extracurricular o incorporadas dentro del currículo. Entre ellos se destacan los de González (2018), Vadillo y Bucio (2020) y Parra-Vallejo (2022). Ya en los referentes en Colombia, cabe resaltar los propósitos del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC, 2024), que da paso a impulsar la formación, no solo de los maestros, sino de todos los ciudadanos en torno al tema. Es así como, a través del proyecto Misión TIC 2022, se pretende formar a 100.000 jóvenes y adultos colombianos en programación, con el fin de enfrentar los desafíos de la Cuarta Revolución Industrial, en una iniciativa liderada por el Ministerio de Educación Nacional.

En relación con los maestros, se afirma que no tienen la suficiente y necesaria formación en el tema, sin embargo, hay múltiples proyectos orientados a solventar esta situación, como lo dejan entrever Herrera (2018) y Basogain y Olmedo (2020). Casos para tener en cuenta en Colombia son el proyecto Programación para Niños, el cual pretende fortalecer competencias en pensamiento computacional y es impulsado por MINTIC y el British Council, MINTIC (2024). logrando hasta la fecha la formación de 800 maestros, quienes, a su vez, han multiplicado los conocimientos a más de 20 mil estudiantes. De igual manera, Computadores para Educar en alianza con Code.org, llevaron a cabo la formación en pensamiento computacional a 180 docentes de 18 instituciones educativas oficiales de Popayán (Code.org, 2023; Computadores para Educar y Code.org, 2023).

Como se puede apreciar, en los últimos años estas experiencias han crecido significativamente; sin embargo, se considera que aún son insuficientes y, además, la mayoría de ellas están orientadas a fomentar la programación, descuidando el desarrollo de habilidades que constituyen la base del PC. En Colombia, las escuelas normales superiores, son una de las instituciones responsables de la formación inicial de maestros, para el nivel de básica primaria, a través de su programa de formación complementaria.

Volviendo a la formación en competencias en PC en los maestros, si bien es cierto que las escuelas normales abordan el uso de las TIC, ninguna de ellas considera el tema dentro de sus planes de estudio. Por lo tanto, se requiere estructurar una propuesta curricular, especialmente dirigida a los potenciales maestros del nivel de básica primaria, que enfatice en el desarrollo de las habilidades necesarias para apropiarse



del PC sin que sea estrictamente prioritario abordar el tema de la programación y el uso exclusivo del computador.

En ese sentido, el proyecto está orientado a impactar el sistema de formación de maestros, principalmente a quienes se encuentran en un proceso de formación inicial. De tal manera, la investigación se enmarca en cinco Escuelas Normales Superiores de Colombia: la Escuela Normal Superior de Pasto; la Escuela Normal Superior María Auxiliadora, del municipio de Granada (Meta); la Escuela Normal Superior de Sincelejo; la Escuela Normal Superior Nuestra Señora del Rosario, del municipio de Güicán (Boyacá); y la Escuela Normal Superior de Urabá, en Antioquia.

Para llevar a la práctica el currículo, dichas escuelas normales cuentan con un plan de estudios basados en Unidades de Formación, distribuidas acorde a los principios pedagógicos y organizadas en cuatro semestres, asumiendo el trabajo por créditos académicos. Cada Unidad de Formación aporta al estudiante una serie de competencias que en su conjunto logran el perfil de egreso del normalista superior. Las unidades de formación se concretan en una propuesta curricular que contempla: identificación, descripción, justificación, nodo problematizador, competencia global, elementos de competencia, saberes, criterios de desempeño, estrategias didácticas, estrategias evaluativas, recursos, tiempo y bibliografía.

De igual manera, López Carmona et al. (2022) señalan que, el desarrollo de competencias en PC propicia en el individuo un pensamiento crítico, una postura individual y particular que se aleja de lo común en la toma de decisiones. Al mismo tiempo, para estos autores, la motivación que se propicie en el estudiante debe operar en todas las áreas del conocimiento, pues estas competencias no pertenecen a un campo del saber en específico. Lograr que el estudiante abstraiga información, la descomponga, siga patrones y algoritmos, le da la oportunidad de ser partícipe en la construcción de saberes, motivando su atención, la relevancia, la satisfacción y la confianza para resolver problemas, no usando un computador, sino pensando computacionalmente.

Método

El proyecto se llevó a cabo mediante un proceso investigativo, con un enfoque cualitativo y un diseño de investigación acción educativa (Tobón, 2013). Su propósito estuvo orientado a dar respuesta a la pregunta ¿Cómo introducir el estudio y desarrollo



de competencias de pensamiento computacional en la formación de docentes de básica primaria? De la pregunta derivaron las siguientes categorías de análisis. Por una parte, la propuesta curricular, que se consideró como un conjunto de elementos orientados a la formación integral de los maestros, contempló las competencias a desarrollar, estrategias didácticas a implementar, recursos didácticos y sistema de evaluación.

Dichos elementos conformaron una estructura acorde a los lineamientos institucionales contemplados en el sistema de gestión de calidad, Norma ISO 9001, orientados a la presentación de las unidades de formación que componen el plan de estudios del PFC de las escuelas normales superiores participantes. Por otra parte, la segunda categoría corresponde a las competencias de pensamiento computacional que se busca desarrollar en los maestros de básica primaria del sistema educativo colombiano. La muestra poblacional, seleccionada por conveniencia, estuvo conformada por 108 estudiantes del Programa de Formación Complementaria (PFC) de las cinco Escuelas Normales Superiores participantes.

Tabla 1

Distribución de la muestra

Escuela Normal	Nro. Estudiantes	Rango de edad			Género		Tipo de educación media	
		-18	18 a 25	+25	F	M	Acade.	Pedag.
Pasto	46	0	40	6	41	5	43	2
Granada	21	9	12	0	12	9	10	6
Sincelejo	15	4	8	3	14	1	11	1
Güicán	10	4	4	2	8	2	6	0
Urabá	16	0	8	8	13	3	10	2
Total	108	17	72	19	88	20	80	11

El proyecto se desarrolló en las siguientes fases. En la fase de diagnóstico, se determinaron algunas características sociodemográficas de la muestra de estudio, el nivel de formación en el uso de TIC y la percepción acerca del pensamiento computacional (Jiménez et al., 2021). En la fase de diseño, se crearon e implementaron 5 talleres reflexivos (Muñoz et al., 2021), estructurados en un ambiente virtual de aprendizaje – AVA. Este AVA, se alojó en www.escuelanormalpasto.edu.co/campus. Cada taller correspondió a una unidad didáctica que contiene una descripción, competencia

a desarrollar, recursos educativos, actividades de aprendizaje y de evaluación. Además, se implementó para cada taller un foro, con el propósito de reflexionar en torno a las competencias que el maestro en formación debe alcanzar y, por lo tanto, incluirlas en la propuesta curricular. La evaluación se realizó a través de la aplicación de su correspondiente rúbrica, la cual consideró los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales en una escala de 1.0 a 5.0, divididas en categorías acorde al nivel de desempeño, teniendo en cuenta el sistema de evaluación institucional, así: Desempeño superior DS (4.6 – 5.0), Desempeño alto DA (4.0 a 4.5), Desempeño medio DM (3.0 - 3.9) y Desempeño bajo DB (1.0 a 2.9).

En la fase de desarrollo, y de acuerdo con los insumos obtenidos, se estructuró la propuesta curricular para la unidad de formación TIC en el aula, que contempló el estudio y el desarrollo de pensamiento computacional acorde a los componentes determinados y lineamientos del sistema de gestión de calidad institucionales (Jiménez et al., 2021).

Resultados y discusión

Encuesta de percepción

Para determinar la percepción, la encuesta presentó 20 ítems que utilizaron una escala de Likert, con las opciones: Totalmente de acuerdo (TA), de acuerdo (DA), ni en acuerdo ni en desacuerdo (I), en desacuerdo (ED) y totalmente en desacuerdo (TD), organizados para tratar diez factores y a cada factor se le asignó dos ítems, uno de ellos con una afirmación en un sentido respecto al factor consultado y el otro, en sentido contrario. Los resultados fueron sometidos a la prueba Alfa de Cronbach, obteniendo un índice de 0,81 de confiabilidad de consistencia interna de la escala. En el siguiente cuadro, se presentan los porcentajes de respuestas favorables, entendiendo la favorabilidad como la concordancia con el valor de la afirmación del ítem correspondiente.



Tabla 2

Porcentajes por ítem encuesta de percepción

Ítem	Porcentaje de respuestas coherentes
Concepto pensamiento computacional	25,93
Importancia para los estudiantes	58,34
Importancia para los docentes	75,92
Importancia para la escuela	66,67
Concepto pensamiento crítico	47,22
Descomposición	64,83
Abstracción	66,67
Reconocimiento de patrones	57,41
Algoritmos	59,26
Solución de problemas	50,92

De acuerdo con los resultados se puede concluir que en la mayoría de los ítems que hacen referencia al dominio conceptual, el porcentaje no supera el 60%, excepto los relacionados con la descomposición y la abstracción. Esto indica que existe debilidad en el nivel de competencias relacionadas con el pensamiento computacional; sin embargo, sí se demuestra un reconocimiento por la importancia que representa el tema para estudiantes, docentes y las mismas instituciones.

Talleres reflexivos

Teniendo en cuenta los vacíos conceptuales detectados en la fase de diagnóstico, se diseñaron e implementaron los talleres reflexivos (Jiménez et al., 2021), cuyo propósito estuvo orientado a responder interrogantes como: ¿Qué es y cuál es la importancia del pensamiento computacional, tanto para los estudiantes, los maestros y la escuela?, ¿Qué competencias se quieren desarrollar?, ¿Cuáles son los saberes que se requieren para alcanzar dichas competencias?, ¿Qué actividades de aprendizaje y evaluación son pertinentes?, ¿Qué recursos didácticos se necesitan?, ¿Cómo se evaluarían? Una vez revisado y valorado los talleres se obtuvieron los siguientes resultados.



Tabla 3

Talleres reflexivos

Medida	Talleres				
	T1	T2	T3	T4	T5
Media	3,6	3,1	3,9	3,7	3,8
Desviación	0,6	1,1	0,9	1,3	1,2

Tabla 4

Análisis categorial talleres reflexivos

Dimensiones	Antes de los talleres	Después de los talleres
Concepto	El PC está relacionado con las TIC y de una manera específica con la programación de computadores, y sirve para solucionar problemas.	El PC es independiente de las TIC, puede ser desarrollado a través de actividades que no requieren el uso de ellas.
Importancia	El PC es muy importante para los estudiantes, maestros y escuela.	El PC lo tienen que desarrollar todas las personas y de manera particular los maestros.
Pensamiento crítico	Es un concepto que se utiliza en algunas unidades de formación y sirve para analizar las diferentes opiniones de las personas.	El pensamiento crítico es importante para el PC y ayuda a comprender las situaciones problemas.
Descomposición Abstracción Reconocimiento de patrones Algoritmos	No se tiene conocimiento a profundidad de estos temas, algunos de ellos se desarrollan en otras unidades de formación.	Estos procesos son importantes y se pueden desarrollar con los niños en diferentes áreas del conocimiento, especialmente en la práctica pedagógica.
Solución de problemas	Se relaciona con las unidades de formación de matemáticas y de ciencias.	Los problemas son de tipo general y se presentan en todas las áreas del conocimiento. El PC puede ayudar a resolver problemas.

Como se evidencia, la media está ubicada en la escala de desempeño medio DM (3.0 – 3,9) y la desviación estándar que indica que los datos son homogéneos. De acuerdo con la Tabla 4, los resultados permitieron consolidar el concepto de

pensamiento computacional, en concordancia con lo planteado por Wing (2006, como se citó en García-Peñalvo, 2020a), como la capacidad de resolver problemas mediante la aplicación del pensamiento crítico y los procesos propios de la computación. Este enfoque, como se señala en Zapata-Ros (2019) y Polanco et al. (2021), se desvincula de la programación y del uso obligatorio de herramientas digitales. Además, se identificaron los procesos básicos de la computación como componentes fundamentales del PC.

Propuesta curricular

La propuesta está estructurada de acuerdo con los lineamientos de gestión de calidad institucional de las Escuelas Normales participantes y puede ser adaptada a cualquier proceso de formación de maestros, ya sea en ejercicio o en formación inicial. Incluye una identificación, una justificación y cinco unidades, las cuales, a su vez, constan de un nodo problematizador, competencia global, elementos de competencia, saberes, criterios de desempeño, estrategias didácticas, estrategias evaluativas, recursos, tiempo y bibliografía.

Competencia global

Con el desarrollo de la propuesta curricular se pretende que los maestros en formación inicial sean capaces de aplicar los elementos del pensamiento computacional en la solución de problemas.

Tabla 5

Síntesis de las competencias de la propuesta curricular

Unidad	Elemento de competencia a desarrollar
1	Apropiar el concepto de pensamiento computacional, sus elementos, componentes o características y determinar la importancia que tiene este tipo de pensamiento en la formación de maestros.
2	Apropiar el concepto de pensamiento crítico, sus elementos, componentes o características y determinar la importancia que tiene este tipo de pensamiento en la formación de maestros.



-
- 3 Identificar y apropiar los procesos de la computación y determinar la importancia que tienen en la formación de maestros.
Aplicar la descomposición como un proceso computacional en diferentes situaciones y áreas del conocimiento.
Aplicar la abstracción como un proceso computacional en diferentes situaciones y áreas del conocimiento.
Aplicar el reconocimiento de patrones como un proceso computacional
Aplicar algoritmos en la descripción de diversas situaciones.
 - 4 Apropiar la estrategia de solución de problemas apoyada en el pensamiento computacional y determinar la importancia que tiene en la formación de maestros.
 - 5 Proponer estrategias didácticas para la enseñanza aprendizaje del pensamiento computacional en niños de básica primaria.
-

En el plano de la discusión de resultados, es importante resaltar que este tipo de iniciativas busca una mayor comprensión del pensamiento computacional, sus componentes y la relevancia del desarrollo de estas competencias y habilidades en todos los estamentos de la sociedad. No se trata simplemente de resolver un problema de forma impulsiva, sino, por el contrario, de fomentar una forma de pensar que, incluso en contextos de inmediatez, permita razonar computacionalmente. En este sentido, Rondón Barragán (2020) destaca que la transformación digital en la que está inmersa la sociedad del siglo XXI debe ser incorporada en la solución de situaciones problema que requieran un pensamiento crítico y reflexivo, como aliados del PC. Por su parte, Herrera (2018) señala resultados positivos en la integración de lo tecnológico mediante ambientes virtuales, plataformas, aplicaciones y herramientas TIC para el desarrollo de habilidades en PC.

Conclusiones

En los últimos años, el pensamiento computacional (PC) se ha convertido en un tema de reflexión en diversos ámbitos académicos, no solo por su importancia para satisfacer las demandas laborales en áreas relacionadas, sino también por su papel en la comprensión del funcionamiento del mundo actual. Esta perspectiva requiere una nueva forma de alfabetización, lo que corrobora que el PC está estrechamente ligado a las competencias necesarias para el siglo XXI y, por tanto, debe ser promovido desde edades tempranas.

Por otra parte, los resultados evidencian que no existe un conocimiento suficiente del PC, de sus componentes ni de los beneficios que este representa para el estudiante, la escuela y la familia, a pesar de que el desarrollo de estas competencias y habilidades



es fundamental para la solución de situaciones problema. Esta situación plantea la necesidad de generar una propuesta curricular orientada al estudio y desarrollo de competencias en PC dentro de la formación de maestros de básica primaria, desvinculando su abordaje del enfoque exclusivo en la programación o en el uso del computador. Además, esta propuesta permite aprovechar de manera transversal los conocimientos generados en otras unidades de formación, considerando que su implementación puede apoyarse en la creación de ambientes virtuales diseñados según las necesidades de las nuevas generaciones.

De igual manera, dado que el proyecto contempla únicamente el diseño de la propuesta curricular, se hace necesario darle continuidad. Para ello, se recomienda su implementación en un número representativo de Escuelas Normales Superiores —como instituciones responsables de la formación inicial de maestros de básica primaria— y en un grupo significativo de docentes en ejercicio en ese nivel educativo. Esto permitirá validar los resultados obtenidos, realizar los ajustes pertinentes y avanzar en el perfeccionamiento de la propuesta.

Finalmente, en este orden de ideas, se da respuesta a la pregunta problema: ¿Cómo introducir el estudio y desarrollo de competencias de pensamiento computacional en la formación de docentes de básica primaria? Esta respuesta se concreta mediante el diseño e implementación de una propuesta curricular integrada en los planes de estudio de formación docente, ya sea en programas de licenciatura de las facultades de educación, en la formación inicial de maestros de básica primaria o en el Programa de Formación Complementaria (PFC) de las Escuelas Normales Superiores.

Agradecimientos

Agradecimiento especial a José Miguel Franco Peralta, docente de la Escuela Normal Superior de Sincelejo; Francly Astrith Niño Salazar, docente de la Escuela Normal Superior Nuestra Señora del Rosario, Boyacá; Norella Amparo Amariles Silva, docente de la Escuela Normal Superior de Urabá; y Alex Fernando Baracaldo Velásquez, docente de la Escuela Normal Superior María Auxiliadora, en Granada. Todos ellos, además de ser estudiantes de la Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación (MTDAE) del Centro de Educación Virtual de la Universidad de Santander, Colombia, colaboraron activamente en la aplicación de los instrumentos y en la realización de los talleres, lo cual permitió la recolección de la información necesaria para el desarrollo de este proyecto.



Referencias

- Basogain, X. y Olmedo, M. E. (2020). Integración de Pensamiento Computacional en Educación Básica. Dos Experiencias Pedagógicas de Aprendizaje Colaborativo online. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63). <https://doi.org/10.6018/red.409481>
- Code.org. (2023). *La hora del Código*. <http://www.code.org/>
- Computadores para Educar y Code.org (2023). *Alianza para promover el pensamiento computacional*. <https://www.computadoresparaeducar.gov.co/publicaciones/674/alianza-internacional-promovera-el-pensamiento-computacional-en-colombia/>
- Fernández, O. R., Delgado Lechuga, G., Esquiaqui González, M., & Castellar Rodríguez, A. A. (2023). Pensamiento Computacional versus Pensamiento Matemático: Correlación en aprendizaje de estudiantes de educación media en Colombia. *Revista De Ciencias Sociales*, 29(3), 98-111. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i3.40700>
- García-Peñalvo, F. J. (2020a). EKS Challenges for 2020. *Education in the Knowledge Society*, 21, Article 1. <https://doi.org/10.14201/eks.22203>
- González, C.S. (2018). La enseñanza-aprendizaje del Pensamiento Computacional en edades tempranas: una revisión del estado del arte. En Zapata-Ros, M. y Villalba Condor, K. O. (Coords.), *Pensamiento computacional*. Editorial Universidad Católica de Santa María de Arequipa.
- Herrera, A. (2018). Effects on the School Performance of Teaching Programming in Elementary and Secondary Schools. In: Pozdniakov, S. y Dagienè, V. (eds), *Informatics in Schools. Fundamentals of Computer Science and Software Engineering*. Springer.
- Jiménez, J., Ramos, D., Muñoz, A., Salazar, J, Torres, G., Peralta, J., Torres, N., Niño, F., Amariles, N., Ortega, C., Maignel, M., García, J., y Baracaldo, A. (2021). *Pensamiento computacional en la formación de docentes de básica primaria en Colombia*. Editorial Universidad CESMAG.
- López Carmona, L., Cardona Franco, K. y Castaño Parra, J. (2022). *El pensamiento computacional como estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales* (Trabajo de especialización, Universidad Católica de Oriente). Repositorio Institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.12516/2136>



- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MINTIC (2024). *MinTIC abre convocatoria para formación en pensamiento computacional: así puedes participar*. <https://www.enter.co/colombia/mintic-abre-convocatoria-para-formacion-en-pensamiento-computacional-asi-puedes-participar/>
- Muñoz, A., Torres, P. y Salazar, J. (2021). *Talleres reflexivos para el desarrollo de pensamiento computacional en la formación de maestros de básica primaria en Colombia* [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=YcLBMmyjcwY&t=3s>
- Parra-Vallejo, M. J. (2022). Aplicación de las TIC, b-Learning y Pensamiento Computacional para el Fortalecimiento de las Competencias Matemáticas. *Revista Docentes 2.0*, 14(2), 29–41. <https://doi.org/10.37843/rted.v14i2.312>
- Polanco, N., Ferrer, S., & Fernández Reina, M. (2021). Aproximación a una definición de pensamiento computacional. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 55-76 <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27419>
- Profuturo. (2021). *Pensamiento Computacional en entornos de alta vulnerabilidad*. <https://profuturo.education/topics/pensamiento-computacional-en-entornos-de-alta-vulnerabilidad/>
- Rondón Barragán, G. (2020). *Propuesta para desarrollar habilidades de pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado del colegio Facundo Navas Mantilla* (Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga). Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/11689>
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias*. Ecoe Ediciones.
- Vadillo, G. y Bucio, J. (2020). *Pensamiento computacional, estado del arte, 2018 - marzo 2019*. Agencia Nacional de Investigación e Innovación.
- Zapata-Ros, M. (2019). Pensamiento computacional desenchufado. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 20, 29. https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a18

