

Pensamiento computacional y desarrollo de competencias matemáticas en la formación inicial del profesorado

Computational thinking and development of mathematical competencies in initial teacher training

Pensamento computacional e desenvolvimento de competências matemáticas na formação inicial de professores

Jesús Vilchez Guizado 

jvilchez@unheval.edu.pe

**Universidad Nacional Hemilio Valdizán,
Huánuco, Perú**

Julia Ángela Ramón Ortiz 

julia.ramon@udh.edu.pe

Universidad de Huánuco, Huánuco, Perú

Dionicio Fernández Santa Cruz 

dfernandez@unheval.edu.pe

**Universidad Nacional Hemilio Valdizán,
Huánuco, Perú**

Artículo recibido 6 de enero 2026 | Aceptado 9 de febrero 2026 | Publicado 1 de abril 2026

Resumen

El objetivo del estudio fue analizar la influencia del pensamiento computacional y el desarrollo de competencias matemáticas en la formación inicial del profesorado. Se empleó un enfoque cuantitativo, con nivel descriptivo-correlacional y diseño no experimental de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 128 estudiantes del programa de Educación, seleccionados mediante muestreo no probabilístico. Los datos se recolectaron mediante un cuestionario de 15 ítems por variable, con escala de valoración de cuatro niveles. Como resultado, el 60,84 % de los participantes manifestó utilizar el pensamiento computacional; el 64,29 % evidenció un adecuado desarrollo de competencias matemáticas y el 67,94 % valoró positivamente su formación profesional; asimismo, se identificó una correlación positiva entre el pensamiento computacional y las competencias matemáticas con el proceso de formación profesional. Se concluye que el pensamiento computacional y el desarrollo de competencias matemáticas influyen directamente en la calidad de la formación inicial del profesorado a nivel universitario.

Palabras clave: Pensamiento computacional; Competencia matemática; Formación inicial; Calidad profesional; Educación universitaria

Abstract

The objective of this study was to analyze the influence of computational thinking and the development of mathematical competencies in initial teacher training. A quantitative approach was used, with a descriptive-correlational level and a non-experimental, cross-sectional design. The sample consisted of 128 students from the Education program, selected through non-probability sampling. Data were collected using a questionnaire with 15 items per variable, with a four-level rating scale. The results showed that 60.84% of participants reported using computational thinking; 64.29% demonstrated adequate development of mathematical competencies; and 67.94% positively evaluated their professional training. Furthermore, a positive correlation was identified between computational thinking and mathematical competencies with the professional training process. It is concluded that computational thinking and the development of mathematical competencies directly influence the quality of initial teacher training at the university level.

Keywords: Computational thinking; Mathematical competence; Initial training; Professional quality; University education

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar a influência do pensamento computacional e do desenvolvimento de competências matemáticas na formação inicial de professores. Utilizou-se uma abordagem quantitativa, descritiva-correlacional e um delineamento transversal não experimental. A amostra foi composta por 128 estudantes do curso de Pedagogia, selecionados por amostragem não probabilística. Os dados foram coletados por meio de um questionário com 15 itens por variável, com escala de classificação de quatro níveis. Os resultados mostraram que 60,84% dos participantes relataram utilizar o pensamento computacional; 64,29% demonstraram desenvolvimento adequado de competências matemáticas; e 67,94% avaliaram positivamente sua formação profissional. Além disso, identificou-se uma correlação positiva entre o pensamento computacional e as competências matemáticas com o processo de formação profissional. Conclui-se que o pensamento computacional e o desenvolvimento de competências matemáticas influenciam diretamente a qualidade da formação inicial de professores no ensino superior.

Palavras-chave: Pensamento computacional; Competência matemática; Formação inicial; Qualidade profissional; Educação superior

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de la educación superior, caracterizado por la digitalización y el acceso continuo a la información, se hace imprescindible la adopción de estrategias didácticas innovadoras que garanticen procesos de enseñanza y aprendizaje de calidad. En este escenario, tanto docentes como estudiantes incorporan herramientas tecnológicas que potencian la experiencia educativa, lo que exige enfoques pedagógicos coherentes con los principios de la educación digital (Chansa y Morgan, 2023). Particularmente en el área de las matemáticas, las dificultades de aprendizaje continúan siendo un desafío relevante, ya que inciden negativamente en el interés de los estudiantes y limitan el desarrollo de habilidades clave como la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la toma de decisiones (Dintarini et al., 2022).

Ante esta problemática, el pensamiento computacional (PC) y las competencias matemáticas (CM) emergen como componentes esenciales en la formación profesional, especialmente en el ámbito de la formación inicial del profesorado. Ambos enfoques favorecen la comprensión de fenómenos, la formulación de soluciones y el desarrollo de procesos analíticos basados en la construcción de modelos mentales y el tratamiento de datos, evidenciando una estrecha relación entre el pensamiento computacional y el modelamiento matemático (Wilkerson y Fenwick, 2016; Sanford y Naldu, 2017). En este sentido, el PC se concibe como una competencia clave del siglo XXI orientada a la resolución de problemas mediante procesos como la descomposición, la abstracción y el diseño de algoritmos, contribuyendo al desarrollo de habilidades cognitivas superiores y competencias digitales (Wing, 2006; Polanco et al., 2021; Vilchez et al., 2024).

Asimismo, el pensamiento computacional no solo se limita al ámbito tecnológico, sino que se proyecta como una estrategia cognitiva aplicable a diversas áreas del conocimiento, promoviendo el análisis lógico, la creatividad y la transferencia de soluciones a distintos contextos (CSTA - ISTE, 2011; Riley y

Hunt, 2014). Su integración en el ámbito educativo, apoyada por el uso de tecnologías digitales, favorece el aprendizaje autónomo, crítico y significativo, fortaleciendo tanto competencias transversales como específicas (Basogain y Olmedo-Parco, 2020; López et al., 2019). De igual forma, el desarrollo del PC implica habilidades como el pensamiento algorítmico, la identificación de patrones y la evaluación de soluciones, elementos fundamentales para enfrentar los desafíos de la Educación 4.0 (Bordignon y Iglesias, 2019; Ramírez-Montoya et al., 2022; Morales, 2025).

Por su parte, las competencias matemáticas se entienden como la capacidad de aplicar conocimientos, habilidades y actitudes para resolver problemas en diversos contextos, integrando el razonamiento lógico, la modelación y la interpretación de datos (Perrenoud, 1999; Ponce-Altamirano et al., 2025). Estas competencias no solo fortalecen el pensamiento crítico y la toma de decisiones, sino que también promueven la creatividad, la argumentación y la comunicación efectiva (Sánchez, 2023). En la sociedad del conocimiento, su desarrollo resulta fundamental para que los estudiantes puedan enfrentar situaciones complejas tanto en el ámbito académico como profesional, integrando el saber ser, saber hacer y saber conocer (Tobón et al., 2010).

En este marco, la competencia matemática implica la capacidad de formular, interpretar y aplicar las matemáticas en distintos escenarios, combinando conocimientos conceptuales y procedimentales para describir, explicar y predecir fenómenos (MEC y OCDE, 2013a; OCDE, 2013). Estas habilidades son especialmente relevantes en la formación del profesorado, ya que permiten una gestión eficaz de información cuantitativa y el desarrollo de procesos analíticos orientados a la toma de decisiones educativas (Cantoral et al., 2005; Rico-Romero y Lupiáñez-Gómez, 2008).

La formación inicial del profesorado, en este contexto, demanda una preparación integral que articule conocimientos científicos, tecnológicos y pedagógicos, junto con habilidades comunicativas, éticas y de resolución de problemas (Climent, 1997; Capote et al., 2016). Este proceso formativo debe responder a las exigencias de una sociedad en constante transformación, donde la integración del pensamiento computacional y las competencias matemáticas resulta clave para el desempeño profesional y la adaptación a entornos digitales y globalizados. En este sentido, ambos constructos se encuentran profundamente interrelacionados, especialmente a través del modelamiento matemático, considerado un componente esencial del pensamiento computacional (Marín, 2020).

En consecuencia, la incorporación articulada del pensamiento computacional y las competencias matemáticas en la formación inicial del profesorado no solo fortalece el desarrollo de habilidades cognitivas y prácticas, sino que también contribuye a la formación de profesionales capaces de enfrentar los retos educativos contemporáneos mediante el uso de tecnologías digitales y enfoques innovadores. En este marco, el objetivo del presente artículo es analizar el nivel de influencia del pensamiento computacional y las competencias matemáticas en la formación inicial del profesorado.

MÉTODO

En primer lugar, el estudio se enmarca en el paradigma empírico-analítico, el cual se fundamenta en una perspectiva epistemológica centrada en la observación de la realidad dentro del contexto educativo, basada en principios de generalización. En coherencia con este enfoque, se adoptó una metodología cuantitativa, empleando el cuestionario como instrumento de recolección de datos. Esta elección metodológica resulta pertinente para la descripción de fenómenos educativos, ya que permite una aproximación inicial a la realidad y facilita la realización de análisis descriptivos y correlacionales.

Asimismo, la investigación se sitúa en un nivel descriptivo-correlacional. Por un lado, es descriptiva porque examina el problema desde diversas dimensiones, permitiendo su análisis e interpretación objetiva. Por otro lado, es correlacional, ya que busca determinar, mediante métodos estadísticos, la relación existente entre los niveles del pensamiento computacional (PC) y las competencias matemáticas (CM) en estudiantes de educación, partiendo de la hipótesis de una relación significativa entre ambas variables. En cuanto al diseño metodológico, corresponde a un estudio no experimental de corte transversal, dado que no se manipulan las variables ni se someten a condiciones controladas. En este sentido, los participantes son observados en su entorno natural sin alterar su comportamiento, y la recolección de datos se realiza en un único momento temporal para su posterior análisis e interpretación.

Por otra parte, la población objeto de estudio estuvo conformada por 760 estudiantes de la Facultad de Educación de una universidad pública del Perú, matriculados en el segundo semestre del año académico 2025, con edades comprendidas entre los 17 y 24 años. A partir de esta población, se seleccionó una muestra de 128 estudiantes del segundo año de estudios mediante un muestreo no probabilístico, considerando sus características y el perfil formativo del profesional.

En relación con la técnica de recolección de datos, se utilizó la encuesta, siendo el cuestionario el instrumento principal. Este incluyó 15 ítems para cada una de las variables de PC y CM, distribuidos en tres preguntas por dimensión. Las respuestas se organizaron en una escala ordinal de cuatro niveles: deficiente (1), regular (2), bueno (3) y excelente (4). En contraste, los ítems correspondientes a la variable de formación profesional emplearon una escala ordinal distinta: sobresaliente (4), avanzado (3), medio (2) y básico (1). Previa a su aplicación, los instrumentos fueron sometidos a juicio de expertos y validados mediante el coeficiente de validez de contenido de Hernández-Nieto, alcanzando un valor de 0.927, lo que evidencia una validez y concordancia excelente en los ítems (Pedrosa et al., 2013).

En cuanto al procedimiento, el estudio se desarrolló en tres fases. En la primera fase, se seleccionaron los participantes a partir de la lista general de estudiantes, siguiendo la técnica de muestreo establecida. Posteriormente, se aplicó el cuestionario de forma presencial a los estudiantes de la muestra, previa explicación del propósito del estudio y garantizando el anonimato y la confidencialidad de las respuestas, con el fin de asegurar la objetividad de los datos. En la segunda fase, se llevó a cabo el trabajo de campo,

que incluyó la observación sistemática del accionar docente en el aula, así como la aplicación de cuestionarios relacionados con la práctica del PC y el desarrollo de la CM. Finalmente, en la tercera fase, se realizó el análisis e interpretación de los datos recolectados, formulando conclusiones a partir de los hallazgos obtenidos.

Por último, los resultados derivados de los cuestionarios para las tres variables se presentan en tablas y se interpretan en términos porcentuales. Además, se calculó el coeficiente de correlación rho de Spearman para analizar la relación entre las variables estudiadas. Posteriormente, se evaluó la influencia del desarrollo del PC y las CM en la formación inicial del profesorado mediante un análisis de regresión múltiple. Finalmente, se llevó a cabo la prueba de hipótesis no paramétrica con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, con el propósito de analizar la relación entre el pensamiento computacional y el desarrollo de las competencias matemáticas en estudiantes de la formación inicial del profesorado. Los hallazgos se exponen mediante un análisis descriptivo y correlacional, utilizando tablas y medidas estadísticas que permiten interpretar el comportamiento de las variables estudiadas. Asimismo, se examinan las asociaciones existentes entre el pensamiento computacional, las competencias matemáticas y la formación profesional, con el fin de evidenciar su nivel de influencia en el proceso formativo de los futuros docentes.

Resultados descriptivos de las variables en estudio

Pensamiento Computacional: Según los resultados resumidos en la tabla 1, las dimensiones del PC mejor desarrolladas por los participantes es el pensamiento algorítmico y los procesos de pensamiento analítico, que suman entre calificativo excelente y bueno, el 62,73% y 64.46% respectivamente; también todas las otras dimensiones sobrepasan el 58% con estas calificaciones. En el análisis global de las cinco dimensiones del PC, el 37.12% de los participantes consideran como bueno, el 26,57% lo califican como regular, mientras el 23,72% asumen como excelente y solo el 12,62% lo califican como deficiente. Los resultados expuestos evidencian que el 60.84% de los estudiantes poseen un nivel adecuado del PC para su formación profesional.

Tabla 1. Resultados sobre el desarrollo del pensamiento computacional, por dimensiones

Pensamiento computacional	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Total
Pensamiento algorítmico	28.45 %	34.28 %	24.74 %	12.53 %	100.00 %
Pensamiento analítico	25.80 %	38.66 %	24.72 %	10.82 %	100.00 %
Realizar generalizaciones	21.67 %	36.42 %	27.45 %	14.46 %	100.00 %

Abstracción y elección de representaciones	22.12 %	37.78 %	29.24 %	10.86 %	100.00 %
Pensamiento evaluativo.	20.57 %	38.45 %	26.56 %	14.42 %	100.00 %
Promedio porcentual	23.72 %	37.12 %	26.54 %	12.62 %	100.00 %

Competencia matemática: según se muestra en la tabla 2, en promedio el 37.54% de los estudiantes, consideran que el nivel de CM que desarrolló es bueno, seguido del 26.54% que consideran su CM desarrollada es regular, mientras que 23.72% de los estudiantes encuestados desarrollaron esta competencia de manera excelente y el 12.62% restante asumen que el desarrollo de su CM es deficiente. Los resultados expuestos confirman que aproximadamente 64.29% de los estudiantes desarrollaron en forma adecuada su CM durante el proceso de su formación profesional inicial.

Tabla 2. Nivel de desarrollo las competencias matemáticas del estudiante por dimensiones

Competencias matemáticas	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Total
Conocimiento y manejo de conceptos matemáticos	22.12 %	41.32 %	25.34 %	11.22 %	100.00 %
Modelamiento e interpretación de modelos	27.32 %	40.13 %	20.22 %	12.33 %	100.00 %
Planteamiento y resolución de problemas	29.52 %	37.25 %	26.78 %	6.45 %	100.00 %
Habilidad y claridad en los procedimientos matemáticos	28.33 %	35.66 %	27.35 %	8.66 %	100.00 %
Utilización del lenguaje simbólico, formal y gráfico	26.45 %	33.33 %	35.11 %	5.11 %	100.00 %
Promedio porcentual de percepción	26.75 %	37.54 %	26.96 %	8.75 %	100.00 %

Formación inicial del profesorado: en las cuatro dimensiones consideradas para este análisis, en promedio el 38,19% de los estudiantes encuestados se ubican en avanzada, seguido del 29,75% que consideran que tienen una formación sobresaliente, mientras que el 25,97% asumen que tienen un nivel de formación profesional medio y solo el 6,09% consideran que su formación profesional es básica. Los resultados expuestos confirman que más del 67,94% de los estudiantes del programa de educación consideran que su formación profesional es sobresaliente o avanzado, gracias a la práctica del pensamiento computacional y la exposición de sus competencias matemáticas desarrolladas (ver tabla 3).

Tabla 3. Resultados sobre el nivel de formación inicial del profesorado en la universidad

Formación profesional	Sobresaliente	Avanzado	Medio	Básico	Total
Formación tecnológica	25.44 %	42.56 %	25.33 %	6.67 %	100.00 %
Formación científica	31.56 %	39.67 %	21.52 %	7.25 %	100.00 %
Resolución creativa de problemas	28.67 %	36.24 %	27.76 %	7.33 %	100.00 %
Formación ética y en valores	33.33 %	37.47 %	24.12 %	5.08 %	100.00 %
Capacidad de comunicación	29.77 %	35.00 %	31.11 %	4.12 %	100.00 %
Promedio porcentual	29.75 %	38.19 %	25.97 %	6.09 %	100.00 %

Análisis correlacional e inferencial

Referido al análisis correlacional entre las variables de estudio: desarrollo del PC y formación inicial del profesorado, la competencia matemática y la formación profesional; existe una correlación positiva alta, 0.733 y 0.851, respectivamente; asimismo el Valor $p = 0.002$ y 0.000 , ambas inferior al nivel de significancia: 0.05 indican que, la praxis del pensamiento computacional, como las competencias matemáticas desarrolladas por el estudiante influyen directamente en la formación inicial como profesional de la educación Tabla 4.

Tabla 4. Análisis de correlación entre las variables en estudio

Muestra 1	Muestra 2	N	Correlación	IC de 95% para ρ	Valor p
Pensamiento computacional	Formación profesional	64	0.733	(0.289; 0.917)	0.002
Competencia matemática	Formación profesional	64	0.851	(0.600; 0.949)	0.000

Los resultados evidencian una relación directa entre el desarrollo del pensamiento computacional y la competencia matemática con la formación profesional en el ámbito educativo, observándose una mayor influencia de la competencia matemática sobre el desarrollo del pensamiento computacional. En este sentido, la ecuación de regresión bilineal obtenida ($\text{Formación profesional} = -1.97 + 0.342 \times \text{pensamiento computacional} + 0.820 \times \text{competencia matemática}$) indica que la práctica del pensamiento computacional por parte del alumnado de la carrera de educación contribuye a un incremento del 34.2% en la calidad de su formación profesional, mientras que el desarrollo de la competencia matemática aporta un incremento del 82% en su proceso de formación como futuros educadores.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio permiten profundizar en la comprensión del papel del pensamiento computacional (PC) en la formación inicial del profesorado, especialmente en su articulación con las competencias matemáticas (CM). En primer lugar, la alta valoración del PC por parte de los estudiantes (60.84% lo considera excelente o bueno) respalda lo planteado por Wing (2006), quien define el pensamiento computacional como un conjunto de procesos orientados a la resolución de problemas mediante herramientas informáticas. En este sentido, los hallazgos coinciden con dicha perspectiva, evidenciando que los estudiantes no solo reconocen su utilidad, sino que además lo perciben como aplicable tanto en contextos teóricos como prácticos de su formación profesional.

Asimismo, los resultados confirman lo señalado por González-González (2019) respecto a la necesidad de una interacción constante entre docente, estudiante y recursos didácticos en el desarrollo del PC. La motivación observada en los estudiantes frente a actividades relacionadas con las dimensiones del pensamiento computacional sugiere que esta interacción se está produciendo de manera efectiva, lo cual fortalece los procesos de aprendizaje en etapas formativas iniciales. Por tanto, existe una clara coincidencia entre los planteamientos teóricos y los resultados empíricos del estudio.

En relación con las competencias matemáticas, Guzmán et al. (2021) destacan su relevancia en la formación integral de los estudiantes universitarios. Los resultados del presente estudio coinciden con esta afirmación, ya que una mayoría significativa (67.94%) percibe haber alcanzado un nivel avanzado o sobresaliente en dichas competencias. No obstante, esta percepción contrasta parcialmente con lo expuesto por Vivas (2017), quien sitúa el nivel de las competencias matemáticas en un rango medio debido a dificultades en aspectos fundamentales como el razonamiento lógico y la comprensión conceptual. Esta divergencia podría explicarse por diferencias en los contextos educativos o por la implementación de enfoques pedagógicos basados en competencias en el presente estudio, los cuales parecen haber tenido un impacto positivo en el desarrollo de estas habilidades.

Por otro lado, el nivel de satisfacción de los estudiantes con su formación profesional (64.29%) refuerza la importancia de un enfoque formativo integral que articule el ser, hacer y conocer. Este resultado coincide con lo planteado por Martínez (2016), quien enfatiza la necesidad de un análisis reflexivo de la enseñanza para el desarrollo de competencias matemáticas. En consecuencia, los hallazgos sugieren que una planificación didáctica estructurada y contextualizada favorece significativamente el aprendizaje, validando así los aportes teóricos del autor.

En cuanto a la relación entre el pensamiento computacional y las competencias matemáticas, los resultados evidencian una correlación positiva entre ambas variables y la formación profesional. Este hallazgo es consistente con lo planteado por González-Novoa (2025), quien destaca el papel del PC en el desarrollo de habilidades a través de la experiencia y la resolución de problemas reales. La coincidencia

entre el estudio y este autor refuerza la idea de que el PC no solo actúa como una herramienta técnica, sino como un enfoque cognitivo que potencia el aprendizaje significativo.

Además, el énfasis en procesos como la abstracción, el análisis y la creación de algoritmos refleja una alineación con los planteamientos de Weintrop et al. (2016), quienes identifican estas habilidades como componentes esenciales del pensamiento computacional en contextos educativos. Los resultados del estudio coinciden plenamente con esta perspectiva, evidenciando que el currículo del programa de formación docente promueve activamente estas competencias, especialmente a través de enfoques prácticos orientados a la resolución de problemas.

Finalmente, la motivación intrínseca y extrínseca observada en los estudiantes hacia el aprendizaje del pensamiento computacional y las matemáticas sugiere un entorno educativo favorable para el desarrollo de competencias clave en la era digital. En este sentido, los resultados son coherentes con la literatura revisada, al destacar que la integración del PC y las CM contribuye significativamente a la formación de profesionales capaces de enfrentar desafíos académicos y laborales contemporáneos.

En conjunto, los hallazgos del estudio no solo confirman gran parte de los planteamientos teóricos revisados, sino que también aportan evidencia empírica sobre la efectividad de integrar el pensamiento computacional y las competencias matemáticas en la formación inicial del profesorado, consolidándolos como ejes fundamentales para una educación pertinente y de calidad en el contexto actual.

CONCLUSIONES

La exploración del pensamiento computacional en los estudiantes de educación favorece el uso de la tecnología digital para resolver los problemas de la realidad, a través de la aplicación de los conocimientos básicos de ciencias de la computación y la matemática para fortalecer el proceso de formación académica y profesional del estudiante de educación. Así, en concordancia con los hallazgos del estudio y como respuesta al objetivo de investigación formulados, se concluye:

Las actividades y el desarrollo de habilidades relacionadas con el pensamiento computacional son altamente atractivas y bien recibidas por los estudiantes. Estas actividades los motivan a realizar diversas tareas y les sirven como herramientas para resolver problemas de manera disciplinada, lógica y algorítmica, lo que contribuye de forma significativa a su formación inicial integral del profesorado.

El desarrollo de competencias matemática de los estudiantes se plasma a través de mecanismos prácticos, sustentados en el uso de modelos matemáticos, operaciones aritméticas y algebraicas, así como en el análisis mediante estrategias y técnicas que favorecen la formulación y resolución de problemas surgidos de contextos sociales y culturales. Esto pone de manifiesto el desarrollo de la cultura matemática que el profesor en formación desarrolla, tanto dentro como fuera de las aulas universitarias.

El pensamiento computacional facilita la comprensión de modelos matemáticos y procesos computacionales, lo que permite realizar cálculos más precisos y entender fórmulas matemáticas complejas o simulaciones relacionadas con observaciones, experiencias e ideas orientadas a la solución de problemas del ámbito social y educativo. Así, el pensamiento computacional y las competencias matemáticas se presentan como actividades convergentes y complementarias, esenciales para llevar a cabo actividades científicas, tecnológicas, éticas y comunicacionales. Estas competencias garantizan una formación profesional integral, adaptada a un mundo cada vez más interconectado y digitalizado, lo que genera mayores oportunidades de crecimiento y éxito profesional.

Como aporte del estudio se implementó intervenciones educativas personalizadas para fortalecer la integración del pensamiento computacional y la competencia matemática en los futuros profesionales de la educación; así, como el reconocimiento por parte de los estudiantes del pensamiento computacional y la competencia matemática como herramientas estratégicas para la resolución de problemas. Puesto que una de las componentes del éxito de la formación profesional es la sinergia entre el uso de recursos digitales el pensamiento matemático y las estrategias pedagógicas asimiladas durante el proceso formativas, herramientas claves para insertarse de manera eficaz y eficiente en el mundo laboral complejo.

También, es preciso reconocer que este estudio, tuvo algunas limitaciones, tales como: la muestra no fue probabilística y en consecuencia la generalización a otras poblaciones o contextos no es tan robusta; por ser un estudio transversal, los datos se recogieron en un solo momento, lo que limita la comprensión de la evolución de las variables; dificultad para acceder a la muestra de estudio, lo que redujo el tiempo disponible para que los participantes pudieran formar parte del estudio; la actitud reactiva de algunos estudiantes, que no respondieron de manera espontánea al cuestionario; por otro lado, los resultados no establecen una relación de causalidad entre las variables analizadas, sino únicamente asociaciones; también no se tomó en cuenta las variables intervinientes como las culturales, curriculares y de infraestructura propias del ámbito educativo.

Finalmente, se recomienda orientar las investigaciones futuras referidos a este campo, a través de diseños longitudinales, que permitan observar y analizar el comportamiento de las variables a través del tiempo; realizar estudios mediante diseños preexperimentales o cuasiexperimentales, para obtener resultados de mayor rigor científico utilizando modelos estadísticos avanzados que permitan explorar relaciones teóricas más complejas, que permita construir teorías más robustas y pertinentes a partir de la convergencia del pensamiento computacional y la competencia matemática para la formación integral del profesional de educación.

REFERENCIAS

- Basogain, X., y Olmedo-Parco, 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), 1-21. <https://doi.org/10.6018/red.409481>

- Bordignon, F., y Iglesias, A. (2019). *Objetos Digitales Interactivos. Nuevos objetos para pensar*. Primer Congreso Internacional de Ciencias Humanas, UNSAM, San Martín. <https://www.academica.org/1.congreso.internacional.de.ciencias.humanas/1376.pdf>
- Cantoral, R., Farfán, R., Cordero, F., Alanís, J. Rodríguez, R., y Garza, A. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático*. Editorial Trillas. https://www.researchgate.net/profile/Rosa-Farfan/publication/261363590_Desarrollo_del_pensamiento_matematico/links/58e2b14baca2722505d16462/Desarrollo-del-pensamiento-matematico.pdf
- Capote, G. E., Rizo, N., y Bravo, G. (2016). La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 21-28. <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Chansa, T. C., y Morgan, M. (2023). Factores que influyen en la enseñanza y el aprendizaje efectivos de las matemáticas: Un caso de escuelas secundarias seleccionadas en el distrito de Lusaka, Zambia. *Revista Internacional de Ciencia y Archivo de Investigación*, 10(2), 120-135. <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2023.10.2.0905>
- Climent, E. A. (1997). Formación profesional y desarrollo. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 30, 19-30. <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/11383>
- CSTA - ISTE (2011). Definición operativa del pensamiento computacional para la educación K-12. <http://www.iste.org/docs/pdfs/Operational-Definition-of-Computational-Thinking.pdf>
- Dintarini, M., Jamil, A. F., y Ismail, A. D. (2022). El pensamiento espacial del alumnado de secundaria en la resolución de la evaluación de competencias mínimas (ACM) en geometría. *Jurnal Elemen*, 8(2), 345-362. <https://doi.org/10.29408/jel.v8i2.5670>
- González-González, C. S. (2019). Estrategias para la enseñanza del pensamiento computacional y uso efectivo de tecnologías en educación infantil: una propuesta inclusiva. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, (7), 85-97. <https://doi.org/10.6018/riite.405171>
- González-Novoa, M., Pérez, M., y Morales-Gamboa, R. (2025). Habilidades identificadas de pensamiento computacional, programación y motivación académica en estudiantes de pregrado. *Revista transregiones*, 5(9), 13-40. <https://revistatransregiones.com/web/index.php/tr/article/view/124>
- Guzmán, C. M., Estrada, M. M., y Soplapuco, J. P. (2021). Desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de ingeniería. *Revista Hacedor*, 5(1), 107-121. <https://doi.org/10.26495/rch.v5i1.1621>
- López, S., Montenegro, G., y López, C. (2019). Hacia un marco conceptual para medir el impacto del pensamiento computacional en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes universitarios. *RISTI. Revista Ibérica de sistemas y tecnologías de información*, (19), 619-63. https://www.researchgate.net/publication/346604828_Hacia_un_marco_conceptual_para_medir_el_impacto_del_pensamiento_computacional_en_el_aprendizaje_de_matematicas_en_estudiantes_universitarios
- Marín, E. M. (2020). *Desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de ingenierías para la comprensión óptima de la matemática*. [Tesis de Maestría]. Universidad San Agustín de Arequipa, Perú. <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/d06269a8-68a1-427d-9714-8526534e6a35>
- Martínez, E. (2016). *Desarrollo de las competencias matemáticas en la formación del ingeniero industrial*. Encuentro Distrital de Educación Matemática EDEM, 3, 260-270. <http://funes.uniandes.edu.co/9998/1/Mart%C3%ADnez2016Desarrollo.pdf>
- MEC y OCDE (2013a). *PISA 2012. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe Español, Volumen I: Resultados y contexto*. Madrid: MEC-OCDE. https://iaqse.caib.es/documentos/avaluacions/pisa/pisa_2012/pisa_2012_linea_volumenII.pdf

- Morales, M., Gomez-Jaramillo, S y Parada-Trujillo, A (2025) Educación y prácticas docentes en pensamiento computacional, ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM): una revisión sistemática de la literatura. (2025). <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.12204>
- OCDE (2003). The PISA 2003 Assessment Framework. Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills. París: OCDE, 2003. https://www.oecd.org/en/publications/the-pisa-2003-assessment-framework_9789264101739-en.html
- Pedrosa, I., Suárez-Álvarez, J., y García-Cueto, E. (2013). Evidencias sobre la Validez de Contenido: Avances Teóricos y Métodos para su Estimación. *Acción Psicológica*, 10(2), 3-20. <http://dx.doi.org/10.5944/ap.10.2.11820>
- Perrenoud, P. (1999). Construir competencias desde la escuela. Comunicaciones y Ediciones Noreste Ltda. Santiago de Chile. <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Perrenoud-Philippe.-Construir-competencias-desde-la-escuela.-Ediciones.pdf>
- Polanco, N., Ferrer, S., y Fernández, M. (2021). Aproximación a una definición de pensamiento computacional. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), pp. 55-76. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27419>
- Ponce-Altamirano, D. R., Arequipa-Valarezo, J. A., Ponce-Altamirano, A. V., y Cherre Antón, C. A. (2025). Mathematical competencies in high school students: a systematic review. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(37), 1348-1365. <https://revistahorizontes.org>
- Ramírez-Montoya, M. S., Castillo-Martínez, I. M., Sanabria-Zepeda, J. C., y Miranda, J. (2022). Pensamiento complejo en el marco de la educación 4.0 y la innovación abierta: una revisión sistemática de la literatura. *Revista de Innovación Abierta: Tecnología, Mercado y Complejidad*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/joitmc8010004>
- Rico-Romero, L., y Lupiáñez-Gómez, J. L. (2008). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular. Alianza Editorial, Madrid. <https://www.ugr.es/~recfpro/rev123REC.pdf>
- Riley, D. D., y Hunt, K. A. (2014). Pensamiento computacional para el solucionador de problemas moderno. Prensa CRC. https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781466587793_A37871461/preview-9781466587793_A37871461.pdf
- Sánchez, C. (2023). Las competencias matemáticas y el empleo de las tecnologías en estudiantes de bachillerato en México. *Revista Varela*, 23(64), 24-37. <http://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/view/1472>
- Sanford, J., y Naldu, J. (2017). Mathematical Modeling and Computational Thinking. *Contemporary Issues in Education Research* 10. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1137705.pdf>
- Tobón, S., Pimienta, J., y García, J. (2010). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. Pearson Educación, México. <https://cbit1ixtapaluca.mx/archivos/documentacionAcademica/SECUENCIAS%20DIDACTICAS.%20tobon-f.pdf>
- Vilchez-Guizado, J y Ramón-Ortiz, J. (2024). Influencia del pensamiento computacional y visual en el aprendizaje de la matemática en estudiantes universitarios. *Información tecnológica*, 35(4), 13-24. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-07642024000400013>
- Vivas, J. (2017). Competencias matemáticas a través del estudio de las funciones reales en los estudiantes del I ciclo de la Escuela de Ingeniería de Sistemas UCV Piura. [Tesis de maestría en educación]. Universidad de Piura]. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3275>
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., y Wilensky, U. (2016). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 127–147. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9581-5>

- Wilkerson, M., y Fenwick, M. (2016). Using Mathematics and Computational Thinking. National Science Teachers' Association Press. https://ccl.northwestern.edu/2017/WilkFenw2017_PP.pdf
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33-35. <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>.