

Desarrollo del razonamiento computacional mediante programación en bloques en estudiantes de Educación Primaria de la Universidad Peruana Los Andes

Development of computational reasoning through block programming in primary school students at the Universidad Peruana Los Andes

Recibido: 05/08/2025 - Aceptado: 03/11/2025

Zenón Manuel López Robles

<https://orcid.org/0000-0003-0744-6075>

d.zlopez@ms.upla.edu.pe

Universidad Peruana Los Andes. Huancayo, Perú

Dustin Douglas Ticse Alfaro

<https://orcid.org/0000-0001-7780-817X>

d.ticse@ms.upla.edu.pe

Universidad Peruana Los Andes. Huancayo, Perú

Franklin Moises Gilvonio Yaranga

<https://orcid.org/0000-0003-1804-0169>

d.fgilvonio@ms.upla.edu.pe

Universidad Peruana Los Andes. Huancayo, Perú

Elsa Marleni Egoavil Victoria

<https://orcid.org/0000-0002-3118-3773>

d.eegoavil@ms.upla.edu.pe

Universidad Peruana Los Andes. Huancayo, Perú

Florinda Martha Castro Ingaroca

<https://orcid.org/0009-0006-4408-0980>

d.fcastroin@ms.upla.edu.pe

Universidad Peruana Los Andes. Huancayo, Perú

Resumen

La presente investigación tiene como propósito determinar el impacto de la programación en bloques en el desarrollo del razonamiento computacional en los estudiantes del III ciclo de la Licenciatura en Educación Primaria de la Universidad Peruana Los Andes, durante el año 2024. El estudio adopta un enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental con grupos experimental y de control, en los cuales se aplicaron mediciones pre y posintervención a una muestra de 60 estudiantes del III ciclo de Educación Primaria, seleccionados mediante muestreo aleatorio simple. Asimismo, se establecieron criterios de inclusión y exclusión que garantizaron una participación adecuada. La recolección de datos se realizó mediante encuestas, y el análisis se llevó a cabo utilizando estadística descriptiva y la prueba de Wilcoxon, con el objetivo de evaluar los cambios en el razonamiento computacional antes y después de la intervención. Los principales resultados evidenciaron que la programación en bloques impacta significativamente en el desarrollo del razonamiento computacional de los estudiantes. De igual manera, se observó un efecto positivo en la habilidad para la resolución de problemas ($Z = -5.000$, $p = 0.000$), el reconocimiento de patrones ($Z = -5.385$, $p = 0.000$), la capacidad de abstracción ($Z = -5.568$, $p = 0.000$) y el diseño de algoritmos ($Z = -4.243$, $p = 0.000$). En conclusión, la programación en bloques fortaleció las habilidades fundamentales del pensamiento computacional en los estudiantes.

Palabras clave: razonamiento computacional, programación en bloques, educación primaria.

Abstract

The purpose of this research is to determine the impact of block programming on the development of computational reasoning in third-year students of the Bachelor's Degree in Primary Education at the Universidad Peruana Los Andes during the year 2024. The study adopts a quantitative approach and a quasi-experimental design with experimental and control groups, in which pre- and post-intervention measurements were applied to a sample of 60 students in the third cycle of Primary Education, selected by simple random sampling. Inclusion and exclusion criteria were also established to ensure adequate participation. Data collection was carried out through surveys, and the analysis was performed using descriptive statistics and the Wilcoxon test, with the aim of evaluating changes in computational reasoning before and after the intervention. The main results showed that block programming has a significant impact on the development of students' computational reasoning. Similarly, a positive effect was observed on problem-solving skills ($Z = -5.000$, $p = 0.000$), pattern recognition ($Z = -5.385$, $p = 0.000$), abstraction ability ($Z = -5.568$, $p = 0.000$), and algorithm design ($Z = -4.243$, $p = 0.000$). In conclusion, block programming strengthened students' fundamental computational thinking skills.

Keywords: computational reasoning, block programming, primary education.

Introducción

El razonamiento computacional es fundamental en la educación actual, ya que promueve la resolución de problemas, el pensamiento lógico y el análisis, competencias esenciales en el siglo XXI (Wing, 2017). La programación en bloques constituye una herramienta tecnológica educativa que permite a los estudiantes desarrollar un pensamiento analítico al abstraer información y manipularla de forma visual y activa (Grover & Pea, 2013). Su implementación en la educación básica no solo facilita la comprensión de la lógica de la programación, sino que también fomenta la independencia en el aprendizaje, así como el pensamiento analítico y crítico. En este sentido, Tejera-Martínez et al. (2020) demostraron que el pensamiento computacional y la programación contribuyen significativamente al desarrollo de competencias digitales y cognitivas desde edades tempranas, reforzando la importancia de incluir estas herramientas en los planes educativos.

El razonamiento computacional se define como un conjunto de habilidades cognitivas y procesos mentales que permiten a una persona plantear problemas y diseñar soluciones que puedan ejecutarse mediante una computadora. Esta definición ha sido ampliamente investigada por su estrecha relación con el pensamiento lógico, la resolución de problemas y el aprendizaje mediado por tecnología (Wing, 2017). Según Roig-Vila y Moreno-Isac (2020), el razonamiento computacional no se limita a la programación, sino que abarca la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la abstracción y el diseño de algoritmos. Por su parte, la programación en bloques se concibe como un método de enseñanza basado en la organización visual de bloques para construir programas. Maloney et al. (2010) sostienen que este enfoque facilita la programación al reducir las dificultades sintácticas y permitir concentrarse en el diseño algorítmico.

Diversos estudios, como el de Quiroz Vallejo et al. (2021), evidencian que el pensamiento computacional se consolida como una línea de investigación de alto impacto global, lo que resalta la necesidad de fortalecer su integración en los currículos de educación básica. En el contexto peruano, la enseñanza de la programación en bloques aún es limitada, generando una brecha en el desarrollo de habilidades digitales y computacionales respecto a otros países (Ministerio de Educación del Perú [MINEDU], 2023).

Investigaciones previas han demostrado que el uso de software de programación en bloques, como Scratch, mejora las habilidades lógico-matemáticas y cognitivas en estudiantes de educación básica. Collado-Sánchez et al. (2021) hallaron que su uso incrementa hasta en un 65% las habilidades lógico-matemáticas y potencia el pensamiento computacional. De forma similar, Vargas Montenegro (2021) concluyó que Scratch contribuye significativamente al desarrollo de nuevas capacidades mentales en estudiantes de primaria, mientras que Pérez López (2020) comprobó que las actividades basadas en Scratch fortalecen el pensamiento algorítmico y la capacidad de resolución de problemas.

Reinhold et al. (2025) respaldan que la programación en bloques basada en Scratch, combinada con dispositivos del mundo real como robots, es una estrategia prometedora para desarrollar el pensamiento computacional en la educación primaria. Asimismo, Pérez-Marín et al. (2020) demostraron, en un estudio cuasiexperimental con 132 estudiantes, que el pensamiento computacional puede mejorarse mediante el uso de metáforas y la programación con Scratch. En la misma línea, Çakiroğlu y Özyilmaz Şahin (2026) observaron que los contextos de problemas reales, junto con las características de Scratch, favorecen la aparición de comportamientos de abstracción y optimización de soluciones. De igual modo, Durango-Warnes et al. (2020) evidenciaron los beneficios de Scratch para potenciar el aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de tercer grado de primaria.

En el III ciclo de Educación Primaria de la Universidad Peruana Los Andes, los estudiantes enfrentan un desafío importante: la falta de formación en programación en bloques. Aunque disponen de herramientas digitales, el currículo actual no ofrece una enseñanza estructurada del pensamiento computacional. Esta carencia limita su desarrollo en el ámbito tecnológico y los deja menos preparados para los retos académicos y profesionales del futuro.

La problemática identificada en la Facultad de Educación se relaciona con la escasa capacitación docente en metodologías innovadoras para la enseñanza del razonamiento computacional mediante programación en bloques, así como la ausencia de esta herramienta en la malla curricular (Román-González et al., 2017). Además, algunos estudiantes del III ciclo perciben erróneamente que la programación está destinada exclusivamente a carreras de ingeniería, lo cual restringe su aprendizaje y aprovechamiento.

No desarrollar el razonamiento computacional mediante programación en bloques implica que los estudiantes no fortalezcan habilidades esenciales como el pensamiento analítico, lógico, crítico y tecnológico, lo que genera desventajas en el futuro laboral, dado que cada vez se valoran más las competencias digitales (Brennan & Resnick, 2012). La falta de una base sólida en pensamiento computacional incrementa la brecha digital y limita las oportunidades de los jóvenes en una sociedad cada vez más digitalizada. Holstein y Cohen (2025) advierten que, para una adopción exitosa de pedagogías constructivistas, es fundamental comprender las tensiones que perciben los docentes en la incorporación del pensamiento computacional en los currículos.

Esta investigación busca implementar el razonamiento computacional a través de la programación en bloques como una metodología de enseñanza efectiva para los estudiantes del III ciclo de Educación Primaria. Según Denning y Tedre (2022), el razonamiento computacional comprende un conjunto de habilidades basadas en modelos computacionales que permiten resolver problemas y abstraer ideas. Su impacto social y educativo es significativo, ya que promueve la formación de ciudadanos críticos y competentes en un entorno digital, capaces de estructurar su pensamiento lógico y comprender los principios básicos de la computación.

Asimismo, la implementación de la programación en bloques contribuye a reducir la brecha digital y promueve la igualdad de oportunidades desde edades tempranas, beneficiando a docentes y familias, e integrando el pensamiento computacional en la formación integral de los estudiantes. Teóricamente, este estudio se sustenta en las teorías del aprendizaje constructivista y del desarrollo cognitivo, apoyándose en investigaciones como las de Wing (2017) y Grover y Pea (2013), quienes demostraron que la programación en bloques fortalece de manera efectiva las habilidades cognitivas de los estudiantes, con resultados aplicables al contexto peruano.

En consecuencia, esta investigación evidencia los beneficios que obtiene el estudiante del III ciclo de Educación Primaria mediante la programación en bloques, destacando su impacto positivo en el desarrollo del pensamiento computacional.

Objetivo general

Determinar el impacto de la programación en bloques en el desarrollo del razonamiento computacional en los estudiantes del III ciclo de Educación Primaria de la Universidad Peruana Los Andes (2024).

Hipótesis general

La programación en bloques impacta significativamente en el desarrollo del razonamiento computacional en los estudiantes del III ciclo de Educación Primaria de la Universidad Peruana Los Andes (2024).

Hipótesis específicas

- La programación en bloques impacta significativamente en la descomposición de problemas.
- La programación en bloques impacta significativamente en el reconocimiento de patrones.
- La programación en bloques impacta significativamente en la capacidad de abstracción.
- La programación en bloques impacta significativamente en el diseño de algoritmos.

Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y el método hipotético-deductivo, partiendo de la observación del problema para formular y verificar las hipótesis mediante procesos de deducción. El tipo de estudio fue aplicado, orientado a transformar el conocimiento mediante soluciones prácticas con impacto real. El nivel fue explicativo, al centrarse en la relación causa-efecto entre las variables programación en bloques y razonamiento computacional. El diseño correspondió a un estudio cuasiexperimental, con grupo experimental y

grupo de control, en los cuales se aplicaron mediciones pre y posintervención sobre el razonamiento computacional.

La población estuvo conformada por 60 estudiantes del III ciclo de educación primaria de la Universidad Peruana Los Andes, seleccionados mediante muestreo aleatorio simple, garantizando igualdad de probabilidad en la selección. Los criterios de inclusión consideraron estudiantes matriculados y con asistencia regular durante el segundo periodo académico de 2024, además del consentimiento informado de padres o tutores. Se excluyeron los estudiantes que no asistieron a las sesiones de intervención y aquellos con alguna condición que limitara su participación efectiva.

Para la recolección de datos se aplicó una encuesta orientada a describir y explicar los fenómenos en estudio. El análisis incluyó estadística descriptiva y la prueba de Wilcoxon, con el propósito de evaluar los cambios en el razonamiento computacional antes y después de la intervención con programación en bloques, permitiendo determinar el impacto de la estrategia educativa.

Resultados y discusión

A continuación, se presenta el programa detallado de las seis sesiones de aprendizaje desarrolladas para fortalecer el pensamiento computacional mediante la programación en bloques. Cada sesión fue diseñada con un propósito claro, competencias específicas y actividades prácticas orientadas a integrar conocimientos teóricos y habilidades en un entorno pedagógico activo, utilizando la plataforma Scratch y sus variantes como recurso facilitador del aprendizaje.

Sesión de Aprendizaje	Asignatura	Sección	Competencia / Resultado de Aprendizaje	Propósito	Conocimientos	Actividades	Tiempo
1. Introduciéndonos al pensamiento computacional	TIC en Educación	B1	Reconoce los componentes del pensamiento computacional y su aplicación en la educación inicial.	Comprender el concepto y relevancia del pensamiento computacional.	Definición, componentes (descomposición, patrones, abstracción, algoritmos).	Dinámica "Rompecabezas de secuencias", exposición participativa, video introductorio, actividad en equipos y reflexión grupal.	90 minutos
2. Conociendo Scratch: nuestra primera aplicación de bloques	TIC en Educación	B1	Explora el entorno de programación en bloques (Scratch) y sus elementos básicos.	Familiarizarse con la interfaz y funciones básicas de Scratch.	Interfaz, bloques de movimiento, eventos.	Presentación visual, exploración guiada, actividad práctica creando escenas, intercambio de experiencias y socialización de proyectos.	90 minutos
3. Contando historias con bloques	TIC en Educación	B1	Diseña una historia interactiva usando programación en bloques.	Aplicar bloques para representar un relato.	Estructura narrativa, bloques de control, eventos, personajes.	Lectura breve, planificación de historia, implementación en ScratchJr, presentación digital y autoevaluación.	90 minutos
4. Creando secuencias para resolver problemas	TIC en Educación	B1	Desarrolla algoritmos simples para resolver tareas	Usar secuencias lógicas y condicionales pedagógicas.	Algoritmos, secuencias, condicionales (si - entonces).	Juego "Sigue las instrucciones", programación práctica, introducción a	90 minutos

			o juegos educativos.			bloques condicionales, retroalimentación y reflexión.	
5. Juegos didácticos programados por mí	TIC en Educación	B1	Elabora recursos interactivos basados en programación en bloques para la enseñanza inicial.	Diseñar un juego educativo sencillo.	Diseño de juegos, interacción, bloques de control y repetición.	Revisión de ejemplos, planificación colaborativa, codificación en Scratch, prueba cruzada y retroalimentación.	90 minutos
6. Programando para aprender: presentación final	TIC en Educación	B1	Presenta un proyecto final integrando habilidades comunicativas, lógicas y creativas.	Integrar aprendizajes mediante una aplicación educativa en bloques.	Evaluación de proyectos, rúbrica, presentación oral y escrita.	Preparación y exposición de proyectos, demostración práctica, evaluación grupal y reflexión final.	90 minutos

En la **Tabla 1** se muestra la organización de cada sesión, donde se especifican la asignatura, sección, competencias a desarrollar, contenidos conceptuales, actividades realizadas y la duración de cada sesión. Esta estructura permitió un seguimiento sistemático del proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo la adquisición progresiva de competencias y habilidades en programación y razonamiento computacional.

Tabla 2

Distribución de niveles de desempeño en dimensiones del pensamiento computacional: comparación Pre-Test y Post-Test

Dimensión	Nivel	Prueba previa (n=60)	% Pre-prueba	Post-test (n=60)	% Post-Test
Razonamiento computacional	Baja	27	45,0%	15	25,0%
	Medios de comunicación	17	28,3%	18	30,0%
	Alta	16	26,7%	27	45,0%
Descomposición	Baja	28	46,7%	14	23,3%
	Medios de comunicación	18	30,0%	21	35,0%
	Alta	14	23,3%	25	41,7%
Reconocimiento de patrones	Baja	30	50,0%	14	23,3%
	Medios de comunicación	15	25,0%	18	30,0%
	Alta	15	25,0%	28	46,7%
Abstracción	Baja	29	48,3%	13	21,7%

	Medios de comunicación	19	31,7%	20	33,3%
	Alta	12	20,0%	27	45,0%
Algoritmos	Baja	22	36,7%	15	25,0%
	Medios de comunicación	22	36,7%	18	30,0%
	Alta	16	26,7%	27	45,0%

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 2** se evidencia una mejora significativa en todas las dimensiones evaluadas después de la intervención con programación en bloques. Se observa una reducción considerable del porcentaje de estudiantes en niveles bajos y un incremento en los niveles altos de razonamiento computacional, revisión de problemas, reconocimiento de patrones, abstracción y diseño de algoritmos. Estos resultados muestran el impacto positivo de la programación en bloques en el desarrollo de habilidades computacionales en estudiantes del III ciclo de educación primaria.

Tabla 3

Contrastación de hipótesis

Hipótesis	N Rangos+	Rango promedio	Suma de rangos	Z (Prueba Wilcoxon)	Sig. asintótica (bilateral)	Conclusión
Hipótesis general	23	12.00	276.00	-4,796	0.000	Rechaza Ho, la programación en bloques impacta significativamente en el razonamiento computacional
Hipótesis específica 1: Descomposición de problemas	25	13.00	325.00	-5.000	0.000	Rechaza Ho, programación en bloques impacta significativamente en la revisión de problemas
Hipótesis específica 2: Reconocimiento de patrones	29	15.00	435.00	-5.385	0.000	Rechaza Ho, programación en bloques impacta significativamente en el reconocimiento de patrones
Hipótesis específica 3: Capacidad de abstracción	31	16.00	496.00	-5.568	0.000	Rechaza Ho, programación en bloques impacta significativamente en la capacidad de abstracción
Hipótesis específica 4:	18	9.50	171.00	-4.243	0.000	Rechaza Ho, programación en

Diseño de algoritmos						bloques impacta significativamente en el diseño de algoritmos
----------------------	--	--	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la contrastación de hipótesis indican que, tanto en la hipótesis general como en las hipótesis específicas relacionadas con el análisis de problemas, reconocimiento de patrones, abstracción y diseño de algoritmos, predominaron rangos positivos, acompañados de valores de Z negativos y valores p menores a 0.05. Esto permitió rechazar de manera consistente las hipótesis nulas y concluir que la programación en bloques tiene un efecto estadísticamente significativo en el desarrollo de las competencias evaluadas en los estudiantes.

En relación con el objetivo general —“Determinar el impacto de la programación en bloques en el desarrollo del razonamiento computacional en los estudiantes del III ciclo de educación primaria de la Universidad Peruana Los Andes, 2024”— los análisis estadísticos mostraron una mejora significativa ($\alpha = 0.000$), lo que confirma que la programación en bloques influyó de manera sustancial en el avance del razonamiento computacional. Estos hallazgos coinciden con lo señalado por Huaripata Huaripata (2023), quien evidenció mejoras notorias en la comprensión lectora de estudiantes de secundaria mediante el uso de Scratch, con un incremento del 45% entre las evaluaciones inicial y final.

Aunque el tema de estudio difiere, ambos trabajos coinciden en resaltar el valor educativo de Scratch para fortalecer habilidades cognitivas complejas. De igual modo, la investigación de Vargas Montenegro (2021) respalda estos resultados al demostrar que el uso de Scratch contribuyó en un 71% al desarrollo de habilidades de pensamiento lógico y nuevas capacidades mentales en estudiantes de primaria, reforzando así el impacto positivo de la programación en bloques en el razonamiento computacional.

Asimismo, el estudio de Durango-Warnes et al. (2020) mostró que la programación en bloques estimula el pensamiento lógico-matemático, lo que promueve un aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias clave como el pensamiento creativo, el trabajo colaborativo y el aprendizaje continuo. Por su parte, Pérez López (2020) resaltó que las actividades con Scratch orientadas al pensamiento algorítmico en estudiantes de secundaria arrojaron resultados variados: aunque muchos lograron aprobar, persistieron dificultades específicas en la resolución de problemas, lo que evidencia la necesidad de una intervención pedagógica más profunda en ciertos casos.

Conclusiones

Se concluye que la programación en bloques impacta significativamente en el desarrollo del razonamiento computacional en los estudiantes del III ciclo de educación primaria de la Universidad Peruana Los Andes, 2024. Este resultado fue respaldado mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, que arrojó un rango negativo de -4.796 y un valor de significancia $p = 0.000$ (< 0.05), evidenciando una mejora estadísticamente significativa en las habilidades de razonamiento computacional tras la intervención.

Asimismo, se determinó que la programación en bloques influye de manera importante en la capacidad de descomposición de problemas en los estudiantes. La prueba de Wilcoxon mostró rangos negativos de -5.000 y un valor de $p = 0.000$ (< 0.05), lo que indica una mejora significativa en la habilidad de dividir problemas complejos en partes más simples, componente fundamental del pensamiento computacional.

De igual manera, la programación en bloques mostró un impacto relevante en el reconocimiento de patrones. Los resultados evidenciaron rangos negativos de -5.385 y un valor $p = 0.000$ (< 0.05), lo que confirma una diferencia significativa posterior a la intervención. Esto evidencia que los estudiantes desarrollaron mayor capacidad para identificar secuencias, regularidades y estructuras, aspectos esenciales para la creación de algoritmos y la comprensión de procesos computacionales.

Asimismo, se determinó que la programación en bloques tiene un efecto significativo en la habilidad de abstracción. La prueba de Wilcoxon reportó rangos negativos de -5.568 y un valor $p = 0.000$ (< 0.05), lo que demuestra una mejora considerable en la capacidad de los estudiantes para representar problemas mediante modelos conceptuales y simbólicos.

Finalmente, se concluye que la programación en bloques influye de manera significativa en el diseño de algoritmos. Los resultados obtenidos mediante la prueba de Wilcoxon —rangos negativos de -4.243 y un valor $p = 0.000$ (< 0.05)— muestran una mejora sustancial en la capacidad de los estudiantes para organizar secuencias lógicas de instrucciones, elaborar procedimientos ordenados y resolver problemas mediante pasos estructurados, competencias esenciales para el pensamiento algorítmico.

Referencias

- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking* (p. 25). <https://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf>
- Çakiroğlu, Ü., & Özyılmaz Şahin, İ. (2025). Building blocks of abstraction: Exploring children's real-life problem solving in block-based programming. *Thinking Skills and Creativity*, 59, 101995. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101995>
- Collado-Sánchez, M., García-Peñalvo, F. J., & Pinto-Llorente, A. M. (2021). Computational thinking competences training for primary education teachers. *Ninth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'21)*, 758–762. <https://doi.org/10.1145/3486011.3486544>
- Denning, P. J., & Tedre, M. (2022). Computational thinking: A disciplinary perspective. *Informatics in Education*, 20(3), 361–390. <https://doi.org/10.15388/infedu.2021.21>
- Durango-Warnes, C., & Ravelo-Méndez, R. E. (2020). Beneficios del programa Scratch para potenciar el aprendizaje significativo de las Matemáticas en tercero de primaria. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(23), 161–184. <https://doi.org/10.22430/21457778.1524>
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Holstein, S., & Cohen, A. (2025). Scratch teachers' perceptions of teaching computational thinking with school subjects in a constructionist approach. *Thinking Skills and Creativity*, 56, 101772. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101772>
- Huaripata Huaripata, A. (2023). *Aplicación del Programa Scratch para la comprensión lectora en estudiantes de secundaria de una institución educativa, Tongod—2022* [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=339284>
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The Scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education*, 10(4), 16:1–16:15. <https://doi.org/10.1145/1868358.1868363>
- Ministerio de Educación del Perú (MINEDU). (2023). *Reporte de monitoreo de tecnologías educativas en instituciones públicas* (Dirección de Innovación Tecnológica Educativa). MINEDU. <http://www.minedu.gob.pe/normatividad/pesem/informe-evaluacion-2023-pesem.pdf>
- Pérez López, A. F. (2020). *Actividades con Scratch para desarrollar el pensamiento algorítmico en estudiantes en una IEP de Chiclayo* [Tesis de Maestría, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2736>
- Pérez-Marín, D., Hijón-Neira, R., Bacelo, A., & Pizarro, C. (2020). Can computational thinking be improved by using a methodology based on metaphors and Scratch to teach computer programming to children? *Computers in Human Behavior*, 105, 105849. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.12.027>
- Quiroz Vallejo, D. A., Carmona-Mesa, J. A., Castrillón Yepes, A., & Villa-Ochoa, J. A. (2021). Integración del pensamiento computacional en la educación primaria y secundaria en Latinoamérica: Una revisión sistemática de literatura. *RED: Revista de Educación a Distancia*, 21(68), 1–28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8205366>
- Reinhold, F., Sprenger, P., & Staniczek, G. (2025). Introducing computational thinking to second and third graders: Programming whole paths outperforms step-by-step navigation in maze tasks. *Computers and Education Open*, 8, 100260. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100260>
- Roig-Vila, R., & Moreno-Isac, V. (2020). El pensamiento computacional en educación: Análisis bibliométrico y temático. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63). <https://doi.org/10.6018/red.402621>
- Román-González, M., Pérez-González, J.-C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678–691. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047>
- Tejera-Martínez, F., Aguilera, D., & Vílchez-González, J. M. (2020). Lenguajes de programación y desarrollo de competencias clave: Revisión sistemática. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22, 1–16. <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e27.2869>
- Vargas Montenegro, A. K. (2021). *Uso de Scratch para el aprendizaje lógico de programación en estudiantes de nivel primaria, Huaraz-2019* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/25489/APRENDIZAJE_DESARROLLO_DE_CAPACIDADES_VARGAS_MONTENEGRO_AZUCENA_KATHERIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Wing, J. M. (2017). Computational thinking's influence on research and education for all. *Italian Journal of Educational Technology*, 25(2), 7–14. <https://doi.org/10.17471/2499-4324/922>

Contribución de la autoría

1. **Conceptualización:** López Robles, Zenón Manuel
2. **Curación de datos:** Gilvonio Yaranga, Franklin Moisés
3. **Análisis formal:** Castro Ingaroca, Florinda Martha
4. **Adquisición de fondos:** López Robles, Zenón Manuel
5. **Investigación:** Gilvonio Yaranga, Franklin Moisés
6. **Metodología:** Gilvonio Yaranga, Franklin Moisés
7. **Dirección del proyecto:**
8. **Recursos:** López Robles, Zenón Manuel
9. **Software:** Ticse Alfaro, Dustin Douglas
10. **Supervisión:** Castro Ingaroca, Florinda Martha
11. **Validación:** Ticse Alfaro, Dustin Douglas
12. **Visualización:** Egoavil Victoria, Elsa Marleni
13. **Redacción – borrador original:** Egoavil Victoria, Elsa Marleni
14. **Redacción – corrección de pruebas y edición:** Castro Ingaroca, Florinda Martha