

FACTORES ASOCIADOS CON EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN PERÚ

Hernan Yonny Yapurasi Quelcahuanca

hyapurasi@unsa.edu.pe

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

<https://orcid.org/0000-0002-4854-8505>

Alberto Edgar Machaca Macedo

alberto.machaca@ucsm.edu.pe

Universidad Católica de Santa María

<https://orcid.org/0009-0005-5241-9668>

Osbaldo Washington Turpo Gebera

oturpo@unsa.edu.pe

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

<https://orcid.org/0000-0003-2199-561X>

Karina Chirinos Tovar

kchrinost@unsa.edu.pe

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

<https://orcid.org/0000-0002-8968-3017>

Recibido: 22-08-2024 / Aceptado: 06-11-2024 / Publicado: 31-12-2024

Resumen

Las competencias digitales, estrechamente vinculadas al pensamiento computacional (PC), son fundamentales para formar ciudadanos responsables y proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Este estudio investiga cómo el PC se relaciona con diversos factores personales, familiares, sociales e institucionales en estudiantes de educación primaria. Aunque el PC es crucial para el desarrollo de habilidades críticas y el avance en el sector tecnológico, es necesario profundizar en su enseñanza y en su conexión con la competencia digital, cuestionando los enfoques conductistas y destacando su relevancia en la resolución de problemas. La investigación, con un enfoque cuantitativo y un diseño descriptivo-correlacional, incluyó a 371 estudiantes de quinto y sexto grado mediante cuestionarios específicos. Los resultados indican que el PC está parcialmente influenciado por factores como la disponibilidad de una computadora en casa, la participación en cursos extra-curriculares de programación y el tiempo dedicado al Aula de Innovación. Es esencial continuar investigando para mejorar la enseñanza del PC y fortalecer su relación con las competencias digitales.

Palabras clave: pensamiento computacional; factores asociados; programación; educación primaria; competencia digital

Factors Associated with Computational Thinking in Primary School Students in Peru

Abstract

Digital competencies, closely linked to computational thinking (CT), are essential for sha-

ping responsible citizens and providing students with the necessary tools to tackle the challenges of the 21st century. This study investigates how CT is related to various personal, family, social, and institutional factors in primary school students. Although CT is crucial for developing critical skills and advancing in the technology sector, further exploration is needed on its teaching and its connection to digital competence, questioning behaviorist approaches and highlighting its importance in problem-solving. The research, using a quantitative approach and a descriptive-correlational design, involved 371 fifth and sixth-grade students through specific questionnaires. The findings indicate that CT is partially influenced by factors such as the availability of a computer at home, participation in extracurricular programming courses, and time spent in the Innovation Lab. It is essential to continue researching to improve CT teaching and strengthen its connection to digital competencies.

Keyword: computational thinking; associated factors; programming; primary education; digital competence

Introducción

La integración del Pensamiento Computacional (PC) en el currículo escolar ha sido defendida por Bocconi et al. (2016) como fundamental para desarrollar habilidades críticas en los estudiantes y para impulsar el crecimiento económico en el sector tecnológico. Sin embargo, Adell et al. (2019) subrayan la necesidad de investigar y debatir más sobre los desafíos en la enseñanza, evaluación y formación docente en PC, así como la desconexión con la competencia digital. Zapata (2015) critica el enfoque conductista en la enseñanza de programación, mientras que Quintero et al. (2012) enfatizan el papel del pensamiento en la resolución de problemas y el aprendizaje.

El concepto de PC, introducido por Papert (1980) y definido por Wing (2006) como la capacidad para resolver problemas y diseñar sistemas utilizando conceptos computacionales, ha sido ampliado por diversos autores (Basogain et al., 2015; Sáez y Cózar, 2017). Polanco et al. (2021) destacan la creciente importancia del PC junto con la robótica y la programación en la educación debido a nuevas herramientas accesibles. Maquilón y Zapata (2020), Llorens-Largo et al. (2017), Pinto et al. (2018) y Monjelat (2019) subrayan que estas disciplinas son esenciales para el desarrollo de habilidades vitales y el fomento de un aprendizaje motivador y efectivo. Williamson (2018) y Collado et al. (2023) refuerzan la visión de que el PC es crucial para dotar a los estudiantes con habilidades para resolver problemas cotidianos.

Blikstein (2013) resalta la influencia de Seymour Papert en la educación tecnológica, señalando que Papert fue central en el desarrollo del pensamiento infantil, la inteligencia artificial y las tecnologías educativas. Papert propuso que los niños debiesen programar las computadoras en lugar de ser programados por ellas (Papert, 1980 a través de Blikstein, 2013), lo cual aboga por una nueva alfabetización digital que permita enfrentar desafíos tecnológicos con mayor calidad de vida y felicidad (Zapata, 2015). Este enfoque pone de manifiesto la necesidad de una educación que combine el uso de máquinas con procesos cognitivos para resolver problemas complejos.

El PC abarca más que la mera computación, incluyendo procesos cognitivos como el razonamiento lógico, el pensamiento algorítmico y la descomposición de problemas (Computing at School, 2015). Taco (2018) destaca que los beneficios del PC están relacionados con la capacidad para manejar problemas computacionales, reformular problemas y analizar información. Sin embargo, a menudo se confunde con la programación y las ciencias de la computación. La programación es una habilidad técnica específica, mientras que el PC se centra en la resolución de problemas y el comportamiento humano relacionado con estos procesos (Digital Promise, 2017). Flores (2019) indica que el PC se caracteriza por su nivel de abstracción y su aplicación en diversas áreas del conocimiento, demandando cambios en currículos y políticas educativas para integrar estas habilidades desde etapas tempranas.

En Latinoamérica, la integración del PC en la educación básica enfrenta desafíos significativos, incluyendo la falta de currículos específicos y estudios sobre su impacto (Quiroz et al., 2021; Curasma y Curasma, 2020). Organizaciones como Microsoft están trabajando para apoyar la construcción de políticas educativas relacionadas con el PC (Jara y Hepp, 2016). Aunque iniciativas como el programa chileno “Desarrollando el Pensamiento Computacional” buscan integrar estos principios, los currículos nacionales en la región son a menudo extensos y poco específicos (Digital Promise, 2017). En Perú, la integración efectiva del PC en el currículo nacional requiere adaptar los principios pedagógicos del siglo XXI a las necesidades locales y globales.

Este estudio se enfoca en explorar la relación entre diversos Factores Asociados (FA)—tanto internos (personales y familiares) como externos (institucionales y sociales)—y el PC en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en escuelas públicas de la Unidad de Gestión Educativa Local en la provincia de Arequipa, al sur de Perú. La hipótesis principal sostiene

que, a pesar de la influencia potencial de los factores sociales y familiares, estos no son los únicos determinantes en el desarrollo de competencias en PC. Se argumenta que el entorno escolar es fundamental en este proceso, ya que proporciona los recursos y las condiciones necesarias para el aprendizaje. Este entorno escolar puede mitigar las posibles deficiencias que puedan existir en el hogar y ofrecer estrategias pedagógicas efectivas para promover el éxito académico (Ospina, 2015).

Metodología

El estudio emplea un diseño transeccional y descriptivo-correlacional, según Hernández et al. (2014), que resulta adecuado para analizar y correlacionar variables en un único punto en el tiempo. Este enfoque permite examinar cómo los factores personales, familiares, sociales e institucionales se relacionan con el pensamiento computacional de los estudiantes, proporcionando una visión precisa del estado actual sin los efectos de cambios temporales. La metodología transeccional facilita la identificación de patrones y relaciones entre las variables de interés.

La investigación se enfoca en instituciones educativas de nivel primario de una Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) de Arequipa (Perú), seleccionada, elegidas por su disponibilidad y por representar iniciativas educativas innovadoras en la región. Los datos se recolectaron en 2023, ofreciendo una visión puntual de las condiciones y factores relevantes en ese período.

La muestra de estudio incluye a 13,810 estudiantes de quinto y sexto grado, de los cuales se seleccionaron 351 mediante un muestreo no probabilístico intencional, asegurando una representación adecuada del contexto educativo. Los FA al PC se definen como variables que explican los logros de aprendizaje de los estudiantes, considerando aspectos individuales y del entorno familiar, escolar y educativo, con el objetivo de reflexionar sobre su impacto en el aprendizaje (MINEDU, 2022).

El PC se puede entender como el proceso de utilizar conceptos de ciencias de la computación para analizar y resolver problemas en nuestro entorno, aplicando herramientas y técnicas específicas. El PC implica reconocer elementos computacionales en sistemas naturales y artificiales, lo que facilita una comprensión más profunda de estos sistemas. Román (2015) añade que el PC abarca la habilidad de formular y resolver problemas utilizando la lógica de lenguajes de programación, incluyendo secuencias, bucles, condicionales, funciones y variables. Para medir esta habilidad, se utiliza una prueba de desempeño en la que los estudiantes reciben una puntuación de 0 a 28, clasificándose en cuatro niveles: Insuficiente (0-7), Mínimo (8-14), Satisfactorio (15-21) y Sobresaliente (22-28 puntos).

El Test de Pensamiento Computacional (TPC) está diseñado para evaluar habilidades clave en programación y resolución de problemas, incluyendo la planificación de secuencias, comprensión de iteraciones,

Figura 1
Medición de la variable Factores Asociados

Variable	Dimensiones	Indicadores
Factores personales	Edad	Años cumplidos
	Grado de estudios	Nivel de estudios primarios
	Sexo	Condición orgánica
Factores familiares	Computadora en casa	Presencia de una laptop o desktop en el hogar
	Internet en casa	Conexión a internet.
	Instrucción del tutor	Nivel de estudios del padre
Factores sociales	Curso de computación extra	Participación en cursos de computación
	Curso de programación extra	Participación en cursos de programación o robótica
	Prácticas de videojuegos	Frecuencia de juego de ajedrez
	Prácticas de ajedrez	Frecuencia de juego de ajedrez
	Prácticas de damas	Frecuencia de juego de damas
Factores institucionales	Prácticas de SUDOKU	Frecuencia de juego de SUDOKU
	Acceso a capacitación en programación	Disponibilidad de cursos de programación
	Horas de uso/semana del Aula de Innovación Pedagógica	Horas de uso semanal de las computadoras
	Alumnos por computadora	Relación entre cantidad de alumnos y computadoras disponibles

Figura 2
Medición de la variable Pensamiento Computacional

Variable	Dimensiones	Definición de los indicadores
Pensamiento computacional	Direcciones	Se le pide al estudiante que indique las acciones a ejecutar para desplazar al robot a una determinada ubicación.
	Bucles: Repetir n veces	Se le pide al estudiante que determine el número de repeticiones necesarias para resolver el problema.
	Bucles: Repetir hasta	Se pide al estudiante que determine una condición a ser cumplida para que la repetición se termine.
	Condicionales: simples	Se le pide al estudiante que determine condiciones simples a ser ejecutadas para resolver un problema.
	Condicionales compuestos:	Se le pide al estudiante que determine condiciones compuestas a ser ejecutadas para resolver un problema.
	Condicionales: mientras que	Se le pide a los estudiantes que determinen una condición a ser tomada en cuenta, y que de no cumplirse se terminaría el ciclo.
	Funciones simples	Se le pide al estudiante que defina funciones simples

aplicación de decisiones condicionales y manejo de funciones (Tabla 2). Este test, de acuerdo con Román (2016), consta de 28 ítems y se utiliza para medir el pensamiento computacional de los estudiantes. Además, se emplea un cuestionario para evaluar los FA, basado en los indicadores presentados (Tabla 1). Los resultados del TPC se clasifican en tres niveles: Deficiente (0 a 10 puntos), Regular (11 a 20 puntos) y Bueno (21 a 28 puntos), lo que permite una evaluación detallada y diferenciada de las competencias y factores relacionados.

Resultados

En la primera parte se expone los resultados descriptivos de la variable PC en estudiantes de quinto y sexto de primaria y los resultados de la variable FA al PC, desglosados en Factores Personales, Familiares, Institucionales y Sociales. La segunda aborda los resultados correlacionales entre el PC y los FA, incluyendo diversas pruebas de hipótesis.

3.1. Caracterización del Pensamiento Computacional y Factores Asociados

Se analizan tanto los aspectos descriptivos como las relaciones entre estas variables, proporcionando una visión integral de cómo diferentes factores personales, familiares, institucionales y sociales influyen en el desarrollo del Pensamiento Computacional.

3.1.1. Niveles de Pensamiento Computacional de los estudiantes de quinto y sexto de primaria de la UGEL en estudio

La evaluación detallada del desempeño de los estudiantes clasifica sus habilidades en tres niveles: Deficiente, Regular y Bueno, con el objetivo de identificar el

grado de desarrollo del PC en esta población escolar. De este modo, se examinan los niveles de Pensamiento Computacional de los estudiantes de quinto y sexto de primaria de la UGEL en estudio.

Tabla 3
Niveles de desempeño en Pensamiento Computacional de los estudiantes encuestados

Nivel	f	%
Insuficiente	44	13%
Mínimo	228	65%
Satisfactorio	79	22%
Sobresaliente	0	0.00%
Total	351	100.00%

Los resultados presentados en la Tabla 3 muestran que la mayoría de los estudiantes se encuentran en un nivel mínimo de pensamiento computacional (PC), con solo un 22% alcanzando un desarrollo satisfactorio. La ausencia de estudiantes en el nivel Sobresaliente y la alta proporción en los niveles Insuficiente y Mínimo reflejan una deficiencia en la enseñanza de habilidades computacionales. Este panorama es preocupante, dado que más de la mitad de los estudiantes están en el nivel mínimo, indicando que los objetivos del Currículo Nacional para el desarrollo del PC no se están cumpliendo adecuadamente. A pesar de la disponibilidad de recursos como las Laptops XO, kits de robótica educativa y la capacitación docente proporcionada por el proyecto OLPC (Una Laptop por Niño), se requiere una intervención educativa para elevar los niveles de competencia y fomentar una enseñanza más efectiva.

La distribución porcentual de factores personales como el grado de estudios, sexo y edad se presenta en las Figuras 1, 2 y 3. Los resultados indican una repre-

Factores personales

Figura 1
Representación muestral, según grado estudios (%)

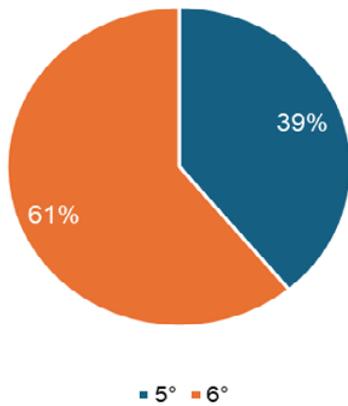


Figura 2
Representación muestral, según sexo de los estudiantes (%)

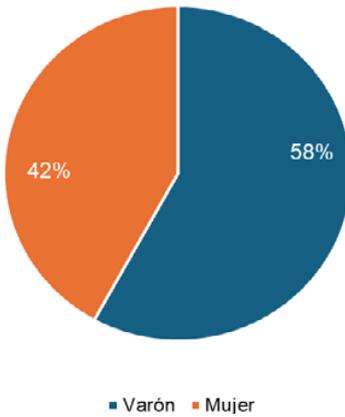
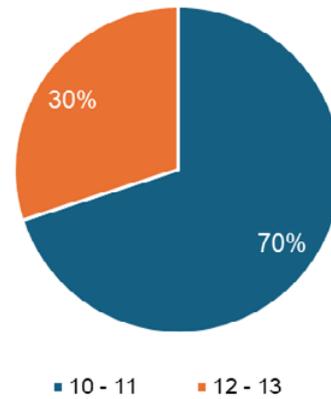


Figura 3
Representación muestral, según edad de los estudiantes (%)



sentación equilibrada entre los estudiantes de quinto y sexto grado, con una mayor proporción de varones (58%) en comparación con las mujeres (42%) y una mayoría en el rango de edad de 10 a 11 años (70%), lo que refleja la madurez cognitiva predominante en los alumnos de sexto grado. A pesar de los esfuerzos educativos, como el proyecto Una Computadora por Niño (OLPC), más de la mitad de los estudiantes se encuentran en un nivel mínimo de PC, lo que sugiere posibles deficiencias en la implementación del currículo y en las prácticas de enseñanza. Además, la disparidad de género resalta la necesidad de superar barreras que limitan una participación equitativa en el

desarrollo de estas habilidades.

Los datos sobre los factores familiares indican que el 64% de los estudiantes dispone de una computadora en casa (ver Figura 4) y el 66% tiene acceso a internet (ver Figura 5), lo que muestra un progreso en la reducción de la brecha digital y facilita el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional mediante plataformas educativas como La Hora del Código. Además, el nivel educativo de los tutores, con un 41% de ellos teniendo estudios superiores, juega un papel fundamental en este desarrollo, ya que los padres con mayor formación pueden ofrecer un mejor apoyo en el

Factores familiares

Figura 4
Representación muestral, según tenencia de ordenador en casa (%)

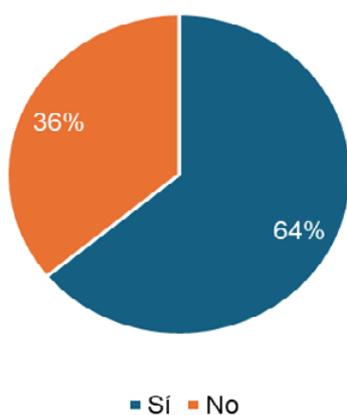


Figura 5
Representación muestral, según servicios de internet en casa (%)

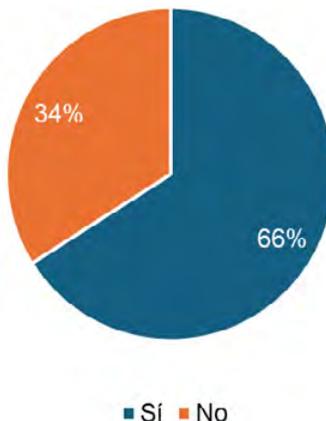
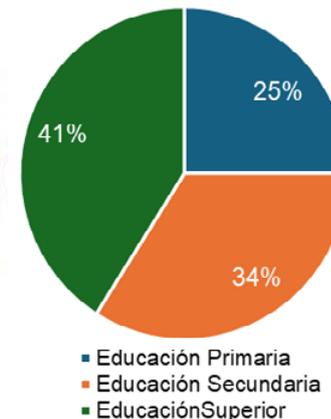


Figura 6
Representación muestral, según estudios de padres/tutor (%)



Factores sociales

Figura 7
Representación muestral,
según cursos de computación extra (%)

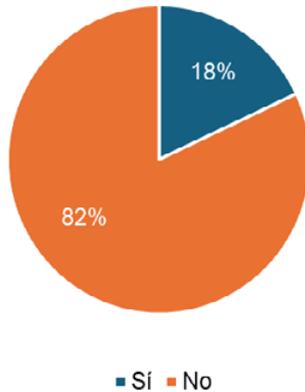


Figura 8
Representación muestral,
según cursos de programación extra (%)

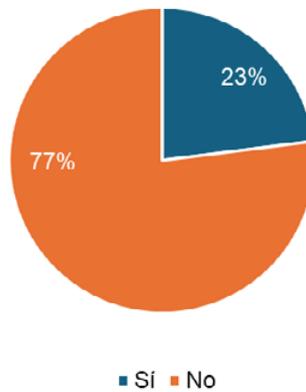
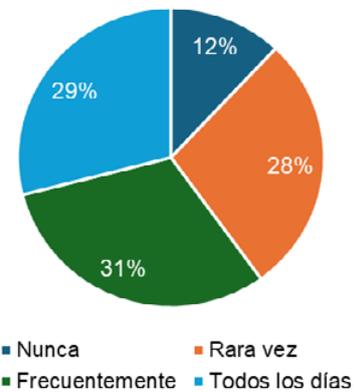


Figura 9
Representación muestral,
según prácticas de videojuegos (%)



uso de las tecnologías (ver Figura 6). Estos resultados destacan la necesidad de seguir mejorando el acceso a recursos tecnológicos y de reforzar el rol educativo de los tutores para maximizar el aprendizaje en un entorno digital.

Los factores sociales revelan que una gran mayoría de los estudiantes no ha asistido a cursos de computación o programación fuera del horario escolar, con un 82% (Figura 7) y un 77% (Figura 8) respectivamente. Esto sugiere que la escuela es el único lugar donde la mayoría de los estudiantes recibe formación en estas áreas, a pesar de la disponibilidad de programas educativos en Arequipa, como el programa Code en tu Cole, que muestran una baja participación. La falta de formación adicional fuera de la escuela podría restringir el desarrollo del pensamiento computacional, crucial para el progreso académico y profesional.

Por otro lado, las Figuras 9 a 12 muestran patrones de participación en actividades recreativas como videojuegos, ajedrez, Damas y Sudoku. Un 60% de los estudiantes juega videojuegos frecuentemente, lo cual, aunque puede sugerir una posible adicción, también podría tener efectos positivos en habilidades cognitivas dependiendo del tipo de juegos (Badia et al., 2015). Además, un 59% juega ajedrez frecuentemente o todos los días, lo cual podría estar vinculado al desarrollo de habilidades heurísticas en el pensamiento computacional (Zapata, 2019). La participación en Damas y Sudoku también muestra una correlación con habilidades heurísticas, aunque con menor frecuencia. Estos datos sugieren que los juegos que fomentan el pensamiento estratégico y lógico podrían complementar el desarrollo del pensamiento computacional.

El 58% de los estudiantes ha participado en cursos de programación en su escuela, lo que podría indicar cierta asimilación de habilidades, aunque algunos podrían no haber encontrado estos cursos especialmente útiles. Según el Currículo Nacional (MINEDU, 2016), estos cursos están diseñados para desarrollar el pensamiento computacional. Además, el 83% de los estudiantes asiste al Aula de Innovación Pedagógica (AIP) durante 2 horas semanales, y el 17% durante 4 horas, sugiriendo que una mayor duración podría mejorar las competencias digitales. Sin embargo, el 40% de los estudiantes enfrenta una ratio de más de 9 alumnos por computadora, lo que subraya una grave falta de recursos tecnológicos y limita el acceso y la calidad del aprendizaje.

3.2. Correlacionales entre el pensamiento computacional y factores asociados

La hipótesis principal del estudio sostiene que los factores institucionales, como la infraestructura tecnológica, la calidad de la formación docente y el diseño curricular, influyen significativamente en el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de la UGEL. La investigación se enfoca en entender cómo estos factores impactan el aprendizaje y la adquisición de competencias digitales, con el objetivo de mejorar las estrategias educativas y optimizar el entorno de aprendizaje. Las pruebas de normalidad realizadas a los factores personales, familiares, sociales e institucionales revelan que todas las distribuciones de datos tienen valores de significancia inferiores a 0.05, lo que indica una falta de normalidad. Esto se observa en aspectos como el sexo, el grado y la edad de los estudiantes, así como en factores familiares

Figura 10
Representación muestral, según prácticas de juego de ajedrez (%)

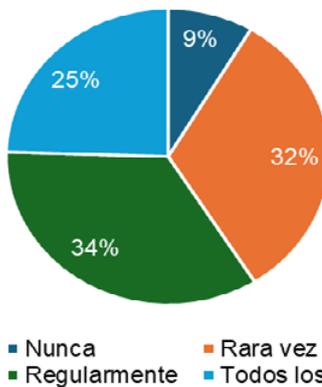


Figura 11
Representación muestral, según prácticas de juego de damas (%)

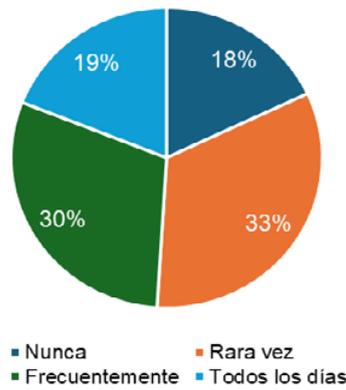
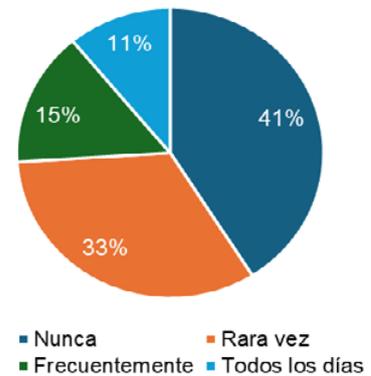


Figura 12
Representación muestral, según prácticas de Sudoku (%)



Factores institucionales

Figura 13
Representación muestral, según curso de programación en colegio (%)

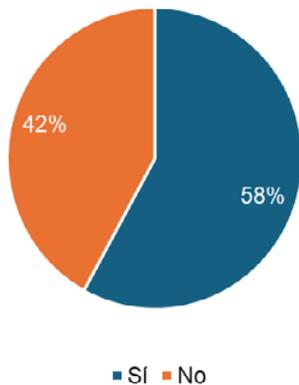


Figura 14
Representación muestral, según horas de uso de ordenador en colegio (%)

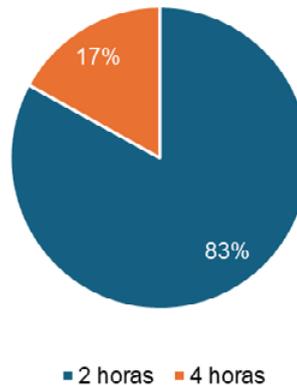
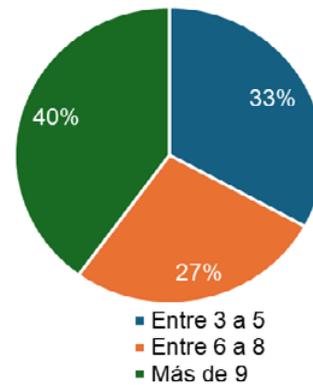


Figura 15
Representación muestral, según estudiantes por ordenador (%)



como la tenencia de computadora en casa y el acceso a internet. También se refleja en la participación en cursos extracurriculares y en la inclusión de programación en el currículo. Debido a esta falta de normalidad, se justifican el uso de pruebas no paramétricas, como el coeficiente de correlación de Spearman, para analizar las relaciones entre las variables y el pensamiento computacional, permitiendo un análisis más preciso en el contexto de datos no paramétricos.

El análisis de correlaciones usando el coeficiente Rho de Spearman revela que no hay una correlación significativa ($p > 0,05$) entre el PC y factores como el sexo o la edad (ver Tabla 4). Aunque existe una relación aparente entre el grado de estudios y el PC con un valor de significancia que sugiere una posible correlación ($p < 0,05$), el coeficiente de correlación ($Rho = 0,000$)

indica que esta relación es efectivamente nula. Estos hallazgos apoyan la hipótesis de que los factores personales, como el sexo, el grado de estudios y la edad, no están significativamente relacionados con el pensamiento computacional. En conclusión, las variables personales no tienen un impacto notable en el nivel de PC de los estudiantes.

El análisis de correlaciones con el coeficiente Rho de Spearman revela una relación positiva débil pero significativa ($Sig. = 0,005$; $Rho = 0,149$) entre el pensamiento computacional (PC) y la presencia de una computadora en el hogar (ver Tabla 5). Esta relación sugiere que tener una computadora en casa está ligeramente asociado con niveles superiores de PC. Sin embargo, ni el acceso a internet en casa ni el nivel educativo de los tutores muestran correlaciones significativas con el

Tabla 4
Correlaciones de Rho de Spearman entre Pensamiento Computacional y Factores personales

	Correlaciones	N	Coefficiente de correlación	Sig. (bilateral)
Pensamiento computacional	Sexo	351	-,076	,154
	Grado de estudios	351	,000	,000*
	Edad	351	-,053	,326

*p<0,05

Tabla 5
Correlaciones de Rho de Spearman entre Pensamiento Computacional y Factores familiares

	Correlaciones	N	Coefficiente de correlación	Sig. (bilateral)
Pensamiento computacional	Tenencia de PC en casa	351	-,149	,007*
	Servicio de Internet en casa	351	-,061	,256
	Nivel de estudio en casa	351	,055	,301

*p<0,05

Tabla 6
Correlaciones de Rho de Spearman entre Pensamiento Computacional y Factores sociales

	Correlaciones	N	Coefficiente de correlación	Sig. (bilateral)
Pensamiento computacional	Curso de computación extra	351	-,097	,070
	Curso de programación extra	351	-,187	,000*
	Práctica de videojuegos	351	,099	,063
	Práctica de ajedrez	351	-,029	,588
	Práctica de damas	351	-,037	,494
	Práctica de sudoku	351	-,049	,355

*p<0,05

PC. Así, se acepta parcialmente la hipótesis de que los factores familiares, como el acceso a internet y la educación de los tutores, no están significativamente relacionados con el PC, aunque la tenencia de una computadora en el hogar sí presenta una leve asociación. Esto indica que el PC es en gran medida independiente de la mayoría de los factores familiares, salvo por la presencia de una computadora en casa.

El análisis de correlaciones utilizando el coeficiente Rho de Spearman muestra una relación negativa débil pero significativa (Sig. = 0,000; Rho = -0,187) entre el (PC y la participación en cursos de programación extracurricular (ver Tabla 6). Este hallazgo sugiere que, aunque de forma leve, tomar estos cursos podría estar asociado con una ligera disminución en el PC, lo que es inesperado y requiere una investigación más detallada debido a esta aparente contradicción. Además, los resultados permiten rechazar parcialmente la hipótesis de que ni los videojuegos, ni el ajedrez, ni las damas, ni el sudoku, ni los cursos de programación extracurricular tienen una asociación significativa con el PC.

Tabla 7. Correlaciones de Rho de Spearman entre Pensamiento Computacional y Factores institucionales

En la Tabla 7, el análisis de correlaciones mediante el Rho de Spearman muestra una relación significativa positiva muy débil (Sig. = 0,001; Rho = 0,172) entre el PC y las horas de uso semanal del Aula de Innovación Pedagógica, indicando que un mayor tiempo de uso está débilmente asociado con mejores niveles de pensamiento computacional. Además, los resultados de la Tabla 7 permiten rechazar parcialmente la hipótesis específica que confirma que, el PC sí está asociado con haber recibido cursos de programación, pero es independiente del curso de programación en el currículo escolar y del número de alumnos por computadora.

Discusión

En Perú, el desarrollo de competencias digitales en estudiantes y docentes está en una etapa inicial. El Currículo Nacional del MINEDU establece que el pensamiento computacional (PC) debe ser cultivado desde la Educación Básica Regular, abarcando desde el uso

de bloques gráficos en tercer grado hasta la programación de secuencias lógicas en sexto grado. A pesar de la entrega de Kits de Robótica y Laptops XO a las escuelas primarias, así como de las capacitaciones docentes, los resultados indican que el 65% de los estudiantes se encuentra en el nivel Mínimo de PC. Comparado con estudios previos, estos resultados son consistentes con los niveles mínimos observados en investigaciones similares.

El análisis de los factores asociados al PC muestra que no hay una asociación significativa con variables personales como el sexo, grado de estudios o edad. La tenencia de una computadora en casa tiene una débil relación positiva con el PC, mientras que factores familiares como el servicio de internet en casa y el nivel educativo del tutor no presentan correlación significativa. En cuanto a los factores sociales, la participación en cursos de programación extracurricular muestra una relación negativa con el PC, sugiriendo una posible necesidad de mejorar la calidad de estos cursos. Los factores institucionales, como las horas de uso del Aula de Innovación, tienen una débil correlación positiva con el PC, pero el curso de programación en el currículo escolar y la distribución de computadoras no muestran una influencia significativa. Estos hallazgos sugieren que, aunque el uso de computadoras puede tener un impacto positivo débil en el desarrollo del PC, es crucial evaluar la calidad y efectividad de los cursos de programación. Se propone una nueva hipótesis sobre la influencia del uso intensivo de computadoras en el PC, siempre que se garantice un aprendizaje de calidad. En resumen, las hipótesis iniciales requieren revisión y nuevas investigaciones para profundizar en estos resultados.

Referencias

- Adell, J., Llopis, M., Esteve, M., y Valdeolivas, N. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(1), pp. 171-186. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>
- Badia, M., Clariana, M., Gotzens, C., Cladellas, R. y Dezcallar, T. (2015). Videojuegos, televisión y rendimiento académico en alumnos de primaria. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36832959003.pdf>
- Basogain, X., Olabe, M., y Olabe, J. (2015). Pensamiento computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje. RED Revista de Educación a Distancia, 46(6). <https://www.um.es/ead/red/46/Basogain.pdf>
- Blikstein, (2013). Seymour Papert's Legacy: Thinking About Learning and Learning About Thinking. <https://acortar.link/mLRTYD>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kampylis, P., y Punie, Y. (2016). Exploring the field of computational thinking as a 21st century skill. Proceedings of the International Conference on Educational and New Learning Technologies. July 2016 Barcelona, Spain, 4725-4733. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2016.2136>
- Collado, M., Pinto, A. y García, F. (2023). Pensamiento computacional en el profesorado de primaria: una revisión sistemática. Campus Virtuales, 12(2). <http://dx.doi.org/10.54988/cv.2023.2.1418>
- Computing at School. (2015). Computational thinking. A guide for teachers. <http://computingschool.org.uk/computationalthinking>
- Curasma, R., y Curasma, H. (2020). Computational thinking in school education in South America: Systematic review of the literature. Proceedings of the 2020 IEEE 27th International Conference on Electronics, Electrical Engineering and Computing, INTERCON 2020, 9–12. <https://doi.org/10.1109/INTERCON50315.2020.9220200>
- Digital Promise. (2017). Computational Thinking for a Computational World. <https://digitalpromise.org/wp-content/uploads/2017/12/dp-comp-thinking-v1r5.pdf>
- Flores, E. (2019). Modelo holístico de código-alfabetización en el desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria. Universidad Nacional Federico Villareal, Lima, Perú <https://acortar.link/XypSBE>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México D.F., México: McGRAW - Hill Interamericana de México.
- Jara, I., y Hepp, P. (2016). Enseñar Ciencias de la Computación: Creando oportunidades para los jóvenes de América Latina. <https://acortar.link/i0oy95>
- Llorens, F.; García, F. J.; Molero, X.; Vendrel, E. (2017). La enseñanza de la informática, la programación y el pensamiento computacional en los estudios preuniversitarios. Education in the Knowledge Society, 18(2), 7-17. <https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/download/eks2017182717/17445/>
- Maquilón, J. y Zapata, S. (2020). El aprendizaje de la programación informática en el aula como nueva competencia educativa. In IV Congreso Internacional de Investigación e innovación en educación infantil y primaria (pp. 456-459). Digitum.
- Ministerio de Educación del Perú [MINEDU] (2022). ¿Qué factores se asocian con los aprendizajes de nuestros estudiantes?. http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2023/07/Reporte_Factores_Asociados_EM2022.pdf
- Ministerio de Educación del Perú [MINEDU] (2026). Currículo Nacional. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016-2.pdf>

- Monjelat, N. (2019). Programación de tecnologías para la inclusión social con Scratch: Prácticas sobre el pensamiento computacional en la formación docente. *Revista Electrónica Educare*, 23(3), 182-206. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.23-3.9>
- Ospina, A. (2015). Influencia de la escuela y las características sociales y familiares en el desarrollo de los procesos de comprensión lectora de niños de 5.º grado de educación básica primaria. Instituto Latinoamericano de Altos Estudios. http://www.ilae.edu.co/web/llae_Files/Libros/20150902142739419684233.pdf
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc. <http://www.arvindguptatoys.com/arvindgupta/mindstorms.pdf>
- Pinto, A. M., Casillas, S., Cabezas, M., y García, F. J. (2018). Building, coding and programming 3D models via a visual programming environment. *Quality & Quantity*, 52(6), 2455-2468. <https://doi.org/10.1007/s11135-017-0509-4>
- 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>
- Quintero, L., Suárez, Y., García, G., y Vanegas, J. (2012). Niveles de pensamiento y resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del programa psicología de una universidad pública de Santa Marta (Magdalena). *Duazary*, 9(2), 123-131. <https://doi.org/10.21676/2389783X.173>
- Quiroz, D., Carmona, J., Castrillón, A., y Villa, J. (2021). Integración del Pensamiento Computacional en la educación primaria y secundaria en Latinoamérica: una revisión sistemática de literatura. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(68). <https://doi.org/10.6018/red.485321>
- Román, M. (2015). Test de Pensamiento Computacional: principios de diseño, validación de contenido y análisis de ítems. <https://acortar.link/TChUrF>
- Sáez, J. y Cózar, R. (2017). Pensamiento computacional y programación visual por bloques en el aula de Primaria. *Educar*, 53(1), 129-146. <https://raco.cat/index.php/Educar/article/view/317274>
- Williamson, B. (2018). Big data en educación: El futuro digital del aprendizaje, la política y la práctica. Ediciones Morata.
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. It represents a universally applicable attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager to learn and use. *Communications of the ACM*, 49(3). <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>
- Zapata, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *RED Revista de Educación a Distancia*, 46. <http://www.um.es/ead/red/46>
- Zapata, M. (2019). Pensamiento Computacional Desenchufado. <https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/eks20192018>