



Relación entre la disposición hacia el pensamiento crítico y el pensamiento computacional en estudiantes de ingeniería de una universidad peruana

Relationship between the disposition toward critical thinking and computational thinking in engineering students from a peruvian University

Relação entre a disposição para o pensamento crítico e o pensamento computacional em estudantes de engenharia de uma universidade peruana

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i40.1187>

Katia Vigo Ingar¹ 
kvigoi@unac.edu.pe

Victoria Ysabel Rojas Rojas² 
vrojasr@unmsm.edu.pe

Mateo Dolores Perez Vasquez³ 
mperezv@ucss.edu.pe

Medalit Nieves Salcedo Rodriguez³ 
msalcedo@ucss.edu.pe

Arminda Tirado Rengifo⁴ 
atirado@unfv.edu.pe

Max Alejandro Huaranja Montaña⁵ 
2022032509@unfv.edu.pe

¹Universidad Nacional del Callao. Lima, Perú

²Universidad Mayor de San Marcos. Lima, Perú

³Universidad Católica Sedes Sapientiae. Lima, Perú

⁴Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú

⁵Conservación Ecológica, Socioambiental y Divulgación Científica-CECOSAM,
Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú

Artículo recibido 5 de agosto 2025 | Aceptado 25 de septiembre 2025 | Publicado 3 de octubre 2025

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo determinar la relación entre la disposición hacia el pensamiento crítico y el pensamiento computacional en estudiantes universitarios de ingeniería de una universidad peruana. Se aplicó un enfoque cuantitativo con alcance correlacional y diseño transversal. La población estuvo conformada por 475 estudiantes y la muestra por 298 participantes de las distintas facultades de ingeniería. Se emplearon instrumentos validados y con adecuados niveles de confiabilidad: la *Critical Thinking Disposition Scale* y la *Computational Thinking Scale*. Los resultados mostraron una correlación positiva y alta ($\rho = 0.817$, $p < 0.01$), lo que indica que los estudiantes con mayor disposición crítica, caracterizada por apertura a nuevas ideas y escepticismo reflexivo, tienden a presentar niveles más elevados de pensamiento computacional. Se concluye que fortalecer la disposición crítica en el ámbito universitario favorece el desarrollo del pensamiento computacional y promueve actitudes cognitivas esenciales para la formación integral de los futuros ingenieros.

Palabras clave: Disposición al pensamiento crítico; Pensamiento crítico; Pensamiento computacional; Estudiante universitario

ABSTRACT

The study aimed to determine the relationship between the disposition toward critical thinking and computational thinking in engineering university students from a Peruvian university. A quantitative approach with a correlational scope and cross-sectional design was applied. The population consisted of 475 students, and the sample included 298 participants from different engineering faculties. Valid and reliable instruments were used: the Critical Thinking Disposition Scale and the Computational Thinking Scale. The results showed a positive and strong correlation ($\rho = 0.817$, $p < 0.01$), indicating that students with a higher critical disposition, characterized by openness to new ideas and reflective skepticism, tend to present higher levels of computational thinking. It is concluded that strengthening critical disposition within the university context fosters the development of computational thinking and promotes cognitive attitudes essential for the comprehensive training of future engineers.

Key words: Disposition toward critical thinking; Critical thinking; Computational thinking; University student

RESUMO

O estudo teve como objetivo determinar a relação entre a disposição para o pensamento crítico e o pensamento computacional em estudantes universitários de engenharia de uma universidade peruana. Aplicou-se uma abordagem quantitativa, com alcance correlacional e desenho transversal. A população foi composta por 475 estudantes, e a amostra incluiu 298 participantes das diversas faculdades de engenharia. Foram utilizados instrumentos validados e com níveis adequados de confiabilidade: a *Critical Thinking Disposition Scale* e a *Computational Thinking Scale*. Os resultados mostraram uma correlação positiva e alta ($\rho = 0.817$, $p < 0.01$), indicando que os estudantes com maior disposição crítica, caracterizada pela abertura a novas ideias e pelo ceticismo reflexivo, tendem a apresentar níveis mais elevados de pensamento computacional. Conclui-se que fortalecer a disposição crítica no contexto universitário favorece o desenvolvimento do pensamento computacional e promove atitudes cognitivas essenciais para a formação integral dos futuros engenheiros.

Palavras-chave: Disposição para o pensamento crítico; Pensamento crítico; Pensamento computacional; Estudante universitário

INTRODUCCIÓN

En la educación superior, el desarrollo del pensamiento crítico se reconoce como una competencia estratégica para formar profesionales capaces de analizar, cuestionar y transformar realidades sociales y académicas. En América Latina, sin embargo, su promoción sistemática sigue siendo limitada debido a currículos centrados en la memorización, falta de formación docente específica y brechas estructurales que afectan la enseñanza universitaria (Sánchez-Miranda et al., 2023; Sotomayor, 2023). En el Perú, estas limitaciones se intensifican por la sobrecarga administrativa y las desigualdades digitales que dejó la pandemia, lo que restringe la implementación de modelos educativos dialógicos y críticos (Quiroz-Velasco y Mateus, 2024).

Formar el pensamiento crítico en los estudiantes es una meta de la educación superior y para ello se deben desarrollar componentes cognitivos y disposicionales del pensamiento crítico (Álvarez-Huerta et al., 2023). Se entiende como disposición hacia el pensamiento crítico a la motivación para abordar problemas y la toma de decisiones (Facione, 2000; Facione et al., 1995). Existen dos disposiciones hacia el pensamiento crítico: la apertura crítica y el escepticismo reflexivo. La apertura crítica es la disposición a estar abierto a nuevas ideas, a valorarlas y a cambiar de parecer en vista de la evidencia. Mientras que el escepticismo reflexivo es el hábito de aprender

de la historia y saber cómo interrogar la evidencia (Sosu, 2013).

Diversos estudios recientes han destacado que la disposición hacia el pensamiento crítico cumple un rol independiente y complementario a la habilidad misma, aportando significativamente al rendimiento académico incluso cuando se controlan las capacidades cognitivas generales (Ren et al., 2020). Esta dimensión disposicional se ha relacionado de forma positiva con la participación estudiantil en entornos de educación superior, favoreciendo el compromiso con prácticas de aprendizaje reflexivo y de alto impacto (Álvarez-Huerta et al., 2023). El desarrollo de estas disposiciones está influenciado por diversos factores como el contexto educativo, los objetivos motivacionales y el trasfondo cultural (Salsali et al., 2013).

De manera paralela, el pensamiento computacional ha sido definido como un proceso de resolución de problemas que involucra cinco habilidades cognitivas: reformulación, recursión, descomposición, abstracción y pruebas sistemáticas, con el objetivo de resolver problemas de forma eficiente y creativa. Abarca técnicas como la organización y el análisis de datos, la automatización, la eficiencia y la generalización, y se caracteriza por la capacidad de modelar sistemas complejos y depurar soluciones (Shute et al., 2017).

Es una competencia transversal aplicable a diversas disciplinas, más allá de la programación,

incluyendo habilidades como análisis lógico, reconocimiento de patrones y razonamiento algorítmico que resultan útiles también en áreas no STEM (Ho et al., 2021; Tariq, 2024). Este enfoque ha demostrado eficacia en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico desde etapas tempranas del sistema educativo (Zakaria e Iksan, 2020). Este enfoque ayuda a mejorar la capacidad de los estudiantes para pensar críticamente y resolver problemas de manera lógica y estructurada (Kumar y Mohd, 2024).

El pensamiento computacional se ha integrado en los currículos educativos a diferentes niveles, desde la educación básica hasta la educación superior. Se ha demostrado que su inclusión en la enseñanza mejora las habilidades de resolución de problemas y el pensamiento analítico de los estudiantes (Harimurti et al., 2019). 10 11 12. Además, se han desarrollado herramientas y metodologías específicas, como el uso de lenguajes de programación visual y plataformas de aprendizaje basadas en juegos, para facilitar la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento computacional (Harimurti et al., 2019).

En el contexto de la educación superior en ingeniería, el pensamiento computacional está vinculado al desarrollo de capacidades como la creatividad, la colaboración y la toma de decisiones, todas consideradas esenciales en entornos profesionales altamente tecnificados (Kaya et al.,

2025). En la era digital y del conocimiento, el pensamiento computacional es una competencia esencial para resolver problemas complejos descomponiéndolos, abstrayendo, generalizando, creando algoritmos y depurándolos. No se trata de aprender lenguajes de programación, sino prácticas cognitivas que trascienden disciplinas (Weintrop et al., 2016).

La disposición hacia el pensamiento crítico y el pensamiento computacional se consideran esenciales en la educación superior ante las exigencias de automatización y digitalización del entorno laboral (Andrae, 2024; John Lemay et al., 2021). Estudios indican que la disposición al pensamiento crítico se ha vinculado con mayores niveles de aprendizaje y participación activa (Álvarez-Huerta et al., 2023; Bell y Loon, 2015), mientras que el pensamiento computacional contribuye al rendimiento académico (Bell y Loon, 2015).

Algunas investigaciones consideran que el pensamiento computacional representa una forma de pensamiento crítico, aunque con diferencias metodológicas. Ambas comparten componentes orientados a la resolución de problemas complejos y tomar decisiones informadas, aunque los estudios que analizan su interrelación aún son escasos (Kules, 2016; Smith, 2021). El pensamiento computacional complementa esta capacidad mediante procesos como la abstracción, la descomposición y el diseño algorítmico, lo

que mejora tanto el desempeño técnico como las habilidades comunicativas de los estudiantes (Kules, 2016; Subhashini, 2025).

Estudios recientes subrayan vacíos teóricos y metodológicos. En el pensamiento crítico, predomina la investigación sobre habilidades cognitivas en detrimento de las disposiciones; en el pensamiento computacional, persiste la falta de consenso conceptual y de instrumentos confiables para medir actitudes y disposiciones (Sovey et al., 2022; Tang et al., 2020). Estas limitaciones dificultan la construcción de marcos integrados y la implementación de estrategias curriculares consistentes (Golubinskaya y Viakhireva, 2024; Maharani et al., 2019).

Otro aspecto crítico es la falta de evidencia en contextos culturales diversos, lo que impide generalizar los hallazgos a realidades distintas (Le y Chong, 2024; Tang et al., 2020). Esto representa una barrera para construir marcos teóricos robustos en contextos educativos reales (Golubinskaya y Viakhireva, 2024). Además, los desafíos prácticos en la implementación curricular, como la carga docente o la falta de formación especializada, dificultan la integración efectiva de estas competencias en la educación superior (Alvidrez et al., 2024).

Este escenario se pone de manifiesto una brecha empírica que, aunque la teoría implica que esas ambas variables están relacionadas, hay poca evidencia cuantitativa que explore esa relación. Por ello, el presente estudio tiene como

objetivo determinar relación entre la disposición hacia el pensamiento crítico y el pensamiento computacional en estudiantes universitarios de ingeniería de una universidad peruana. Esta investigación busca aportar evidencia empírica sobre la relación entre ambas variables, contribuyendo al diseño de estrategias educativas orientadas al desarrollo de competencias clave en el ámbito académico y profesional. El estudio responde a la necesidad de evaluar de forma sistemática estas habilidades en contextos específicos de educación superior, lo cual permite fundamentar intervenciones curriculares alineadas con los desafíos actuales de la formación en ingeniería.

MÉTODO

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo porque este permite medir con precisión las características de los fenómenos, formular hipótesis y someterlas a contraste estadístico a partir de datos numéricos. El alcance del estudio fue correlacional, puesto que se centró en identificar la relación entre las variables. Además, se desarrolló bajo un diseño transversal, lo que implicó la recolección de la información en un único momento de medición.

La población del estudio incluyó a 475 estudiantes matriculados en el semestre 2025-A en las facultades de ingeniería de la Universidad Nacional del Callao. Se consideraron seis escuelas profesionales: Ingeniería Ambiental y Recursos

Naturales, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Ingeniería Industrial y de Sistemas, Ingeniería Mecánica y de Energía, Ingeniería Pesquera y de Alimentos e Ingeniería Química. La muestra no probabilista estuvo conformada por 298 estudiantes.

La Critical Thinking Disposition Scale (CTDS) es un instrumento breve de 11 ítems desarrollado por Sosu (2013), para evaluar la disposición hacia el pensamiento crítico en jóvenes y adultos. La escala, validada en distintos contextos y recientemente adaptada al español, se estructura en dos dimensiones complementarias: apertura crítica, que capta la disposición a considerar nuevas ideas y modificarlas ante evidencias sólidas, y escepticismo reflexivo, que refleja la tendencia a cuestionar la información y aprender de la experiencia. Con formato tipo Likert de cinco puntos, la CTDS ha demostrado adecuados índices de fiabilidad y validez factorial, consolidándose como una herramienta eficiente para medir actitudes críticas en el ámbito educativo y social. El cuestionario ha sido adaptado y presentó adecuadas propiedades psicométricas (Bravo et al., 2020).

Los resultados se interpretan según el puntaje total posible, que va de 11 a 55 y se divide en tramos proporcionales para su interpretación práctica. Un rango entre 11 y 27 indica baja disposición, los puntajes entre 28 y 43 corresponden a un nivel moderado, entre 44 y 55 señala una alta

disposición. El cuestionario fue revisado por tres jueces expertos y sometido a una prueba piloto con 50 participantes, la cual mostró una confiabilidad aceptable con un coeficiente omega de 0.754, lo que respalda su uso para este estudio.

Por otra parte, para evaluar el pensamiento computacional, se utilizó la Computational Thinking Scale (CTS) desarrollada por Tsai et al. (2022), compuesta por 19 ítems distribuidos en cinco dimensiones: descomposición, abstracción, pensamiento algorítmico, evaluación y generalización. Los ítems se respondieron mediante una escala tipo Likert de cinco puntos, que va de 1 a 5 puntos. Este instrumento ha demostrado adecuadas propiedades psicométricas, reportando altas cargas factoriales, así como valores satisfactorios de confiabilidad interna ($\alpha > 0.75$ para todas las dimensiones). Los ítems están redactados en sentido positivo, por lo que no requieren recodificación inversa, y están formulados para identificar la frecuencia con que los estudiantes aplican habilidades propias del pensamiento computacional al resolver problemas, especialmente en contextos académicos relacionados con programación y tecnología.

Los resultados se interpretan en tres niveles: un rango de 19 a 44 refleja bajo pensamiento computacional, entre 45 y 70 corresponde a un nivel medio y entre 71 y 95 indica un nivel alto. El instrumento fue revisado por tres jueces expertos y sometido a una prueba piloto dirigida a 50

participantes, la cual demostró una confiabilidad aceptable, con un coeficiente omega de 0.823, lo que respalda su aplicación en este estudio.

Para llevar a cabo el estudio, se contó previamente con la autorización de las autoridades universitarias para la ejecución del estudio. La participación de los estudiantes fue anónima y voluntaria, previa aceptación de un consentimiento informado. La recolección de datos se realizó de manera virtual mediante cuestionarios en Google Forms, distribuidos a través de medios digitales. Posteriormente, las respuestas fueron organizadas en hojas de cálculo en Excel 2019 y procesadas con el software IBM SPSS 25.

El análisis inició con una fase descriptiva para caracterizar a los participantes y las variables de estudio a través de frecuencias y porcentajes. Luego, se evaluó la normalidad de las distribuciones aplicando la prueba de Kolmogorov-Smirnov en ambas variables ($p < 0.05$). Los resultados confirmaron la pertinencia de emplear estadísticos no paramétricos. Para el contraste de hipótesis se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman (r_s), que permitió estimar la dirección y magnitud de la relación entre la disposición al pensamiento crítico y el pensamiento computacional, considerando un nivel de significancia de $p < 0.05$.

La investigación respetó los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki. La participación de los estudiantes fue voluntaria y anónima, previa aceptación de un consentimiento informado en el que se explicó el propósito del estudio, los procedimientos y la confidencialidad de los datos. No se recolectó información personal sensible que permitiera identificar a los participantes. Los cuestionarios aplicados fueron de carácter académico y no representaron riesgos físicos ni psicológicos. Los datos obtenidos se emplearon únicamente con fines científicos y se mantuvieron bajo resguardo seguro, garantizando el respeto a la dignidad y los derechos de los participantes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se muestran los resultados del estudio a partir del análisis de los datos recolectados en la muestra de estudiantes universitarios. En la Tabla 1, en cuanto al perfil sociodemográfico, la muestra estuvo compuesta mayoritariamente por hombres, con una significativa representación de estudiantes provenientes de colegios públicos. La mayoría residía en zonas urbanas y se reportó un acceso intermedio a tecnologías.

Tabla 1. Características sociodemográficas y de acceso tecnológico.

Variable	Categoría	N	%
Género	Femenino	86	28.9
	Masculino	212	71.1
Tipo de colegio de procedencia	Privado	94	31.5
	Público	187	62.8
	Técnico	17	5.7

Variable	Categoría	N	%
Lugar de residencia actual	Rural	20	6.7
	Urbana	278	93.3
Nivel de acceso a tecnologías	Limitado	30	10.1
	Intermedio	227	76.2
	Alto	41	13.8

En la Tabla 2 se aprecia un alto desarrollo de la disposición al pensamiento crítico y al pensamiento computacional en los estudiantes evaluados. Más de la mitad obtuvo altos niveles en ambas competencias, lo que sugiere una buena

base cognitiva para afrontar retos académicos y tecnológicos. Sin embargo, se encontró una cantidad considerable con niveles medios, sobre todo en la disposición crítica.

Tabla 2. Niveles de disposición al pensamiento crítico y computacional.

Variable	Categoría	N	%
Disposición al pensamiento crítico	Alto	197	66.1
	Regular	98	32.9
	Bajo	3	1
Pensamiento computacional	Alto	245	82.2
	Regular	51	17.1
	Bajo	2	0.7

En la Tabla 3, se observa que la prueba de Kolmogorov-Smirnov evidenció valores de significancia inferiores a 0.05 en ambas variables, lo que confirma que las distribuciones

de la disposición al pensamiento crítico y del pensamiento computacional no siguen un patrón normal. Con base en este resultado, se empleó la correlación de Spearman.

Tabla 3. Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov.

Variable	Estadístico	gl	p
Disposición al pensamiento crítico	0.098	298	0.000
Pensamiento computacional	0.117	298	0.000

En la Tabla 4 se presenta la correlación de Spearman entre la disposición al pensamiento crítico y el pensamiento computacional. El análisis

arrojó un coeficiente de $\rho = 0.817$, con un nivel de significancia de $p < 0.01$, lo que evidencia una relación positiva y alta entre ambas variables. Este

resultado indica que, a mayor disposición hacia el pensamiento crítico, mayor es también el nivel de

pensamiento computacional en los estudiantes, y viceversa.

Tabla 4. Correlación entre la disposición al pensamiento crítico y computacional.

Variable	Estadístico	Disposición al pensamiento crítico	Pensamiento computacional
Disposición al pensamiento crítico	ρ	1.000	.817**
	p	.	.000
	N	298	298
Pensamiento computacional	ρ	.817**	1.000
	p	.000	.
	N	298	298

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La Figura 1, presenta un diagrama de dispersión que representa la relación entre la disposición al pensamiento crítico y el pensamiento computacional. Los datos muestran una tendencia ascendente clara, con una alta concentración de puntos a lo largo de la diagonal. Esto refleja que los estudiantes con mayores puntajes en

pensamiento crítico también alcanzan niveles altos en pensamiento computacional. Aunque se observan algunos valores dispersos, el patrón general mantiene coherencia con la correlación de Spearman obtenida, la cual indica una asociación positiva y significativa de magnitud alta entre ambas variables.

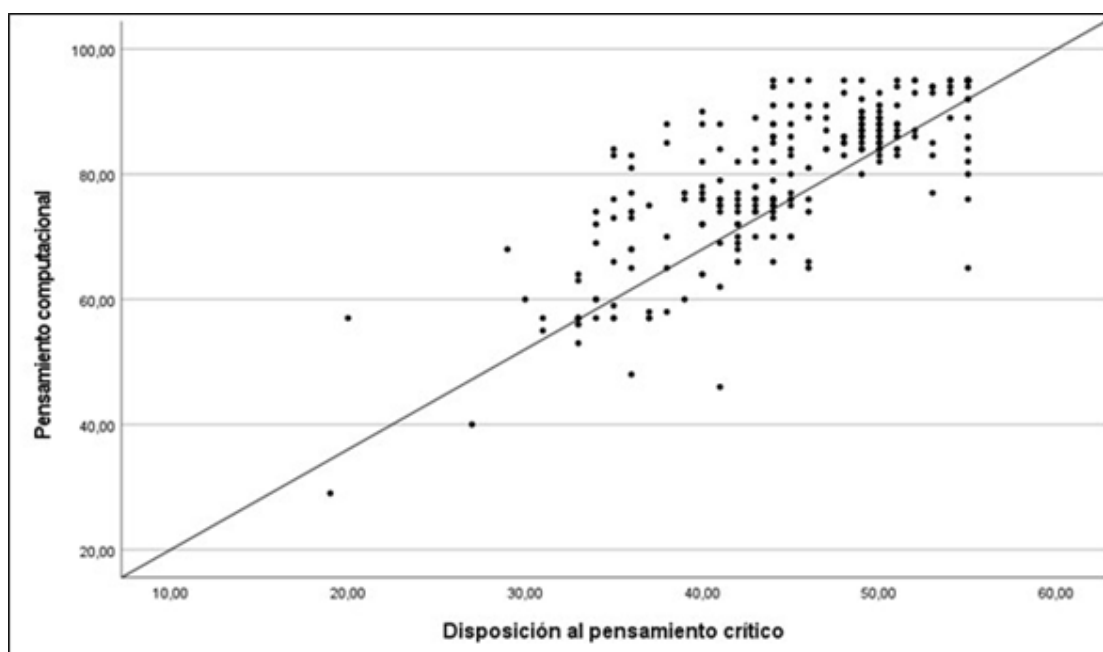


Figura 1. Diagrama de dispersión de la relación entre las variables.

Discusión

Los hallazgos obtenidos se discuten a partir de la relación entre la disposición al pensamiento crítico y el pensamiento computacional, comparándolos con estudios previos en distintos contextos educativos. El análisis realizado con el coeficiente rho de Spearman en este estudio mostró una correlación positiva y alta entre la disposición al pensamiento crítico y el pensamiento computacional en estudiantes de ingeniería ($\rho = 0.817$, $p < 0.01$). Este resultado se enmarca en las tendencias señaladas por Zakaria et al. (2023), quienes identificaron mediante un análisis bibliométrico un creciente interés en la relación entre ambas variables en la última década.

De manera complementaria, Kaya et al., (2025), encontraron en una muestra de 300 universitarios una asociación significativa entre el pensamiento crítico y los niveles de pensamiento computacional, lo que resalta la interdependencia de estas competencias en la formación profesional. Si bien la mayoría de los estudios no abordan directamente la correlación entre la disposición al pensamiento crítico y computacional, la falta de consenso en la literatura se debe más a la escasez de investigaciones conjuntas que a discrepancias entre resultados. En este contexto, el presente estudio contribuye al campo al ofrecer evidencia empírica sobre la relación significativa entre ambas variables en estudiantes universitarios, lo que refuerza la necesidad de continuar explorando esta asociación en diferentes niveles y contextos educativos.

El pensamiento crítico se concibe como una combinación de habilidades cognitivas y disposiciones que orientan el razonamiento hacia la evaluación reflexiva y la toma de decisiones informadas. Por su parte, Facione (2007), identifica como centrales la interpretación, el análisis, la evaluación, la inferencia y la autorregulación, mientras que Bravo et al., (2020), destacan disposiciones como la apertura crítica y el escepticismo reflexivo, asociadas a un estilo racional de procesamiento cognitivo. Estas características permiten entenderlo no solo como un conjunto de destrezas, sino como una inclinación estable a aplicarlas en contextos académicos y sociales.

En paralelo, Wing (2006), plantea que el pensamiento computacional constituye una forma de razonamiento aplicable más allá de la programación, sustentada en principios de descomposición, abstracción y modelamiento algorítmico. Tsai et al., (2022), profundizan en este marco al proponer cinco dimensiones: descomposición, abstracción, pensamiento algorítmico, evaluación y generalización; las cuales exigen procesos de análisis y síntesis basados en evidencia. En ambos casos se observa un énfasis en el razonamiento lógico, la autorregulación y la resolución de problemas, lo que explica la cercanía entre la disposición crítica y los procesos propios del pensamiento computacional.

El vínculo entre la disposición al pensamiento crítico y el pensamiento computacional también puede analizarse desde el contexto en el que se desarrollan los estudiantes. Investigaciones recientes muestran que los ambientes educativos que promueven el uso activo de la tecnología y brindan apoyo institucional favorecen simultáneamente la reflexión crítica y la aplicación de estrategias computacionales (Küçükaydın y Çite, 2024; Sun et al., 2023). En este sentido, la formación en ingeniería constituye un escenario propicio, ya que combina la necesidad de evaluar información de manera rigurosa con la demanda de estructurar soluciones a problemas complejos mediante herramientas tecnológicas. La composición de la muestra analizada en este estudio, caracterizada por un acceso mayoritariamente intermedio y alto a recursos tecnológicos, refuerza la pertinencia de este marco contextual para comprender la asociación observada entre ambas variables.

Además, sobre esta relación, Smith (2021), sostiene que ambos procesos comparten la resolución de problemas y el análisis estructurado, aunque no son equivalentes en todos los contextos. Bill Kules (2016), profundiza esta relación al plantear que el pensamiento computacional puede considerarse una forma de pensamiento crítico en escenarios digitales, ya que ambos requieren persistencia, tolerancia a la ambigüedad y disposición a evaluar estrategias. Estas perspectivas

ayudan a interpretar el hallazgo de este estudio, ya que la correlación alta encontrada en estudiantes de ingeniería muestra que ambas competencias, aunque diferenciadas, se complementan en la formación universitaria y favorecen el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior.

Las investigaciones sobre pensamiento crítico y pensamiento computacional se han enfocado principalmente en medir habilidades prácticas mediante pruebas de desempeño, lo que ha dejado en un segundo plano el análisis de las disposiciones que orientan el uso de esas habilidades. Esta omisión ha generado dificultades para comprender como actitudes referentes a la apertura crítica o el escepticismo reflexivo se relacionan con el pensamiento computacional en la formación universitaria. Además, la falta de consenso en la definición y en los instrumentos de medición ha fragmentado el campo y ha limitado la comparación entre estudios (Andreucci-Annunziata et al., 2023; Gomez et al., 2025; Hyytinen et al., 2025).

Ante este escenario, resulta pertinente examinar la correlación entre la disposición al pensamiento crítico y el pensamiento computacional en contextos académicos concretos, ya que este enfoque no se restringe al saber hacer, sino que incorpora la motivación y la actitud que guían la aplicación de estas competencias. De esta manera se contribuye a una visión más integradora de los procesos cognitivos

vinculados con la educación superior y se abren nuevas oportunidades para fortalecer la investigación en este campo.

Este estudio presenta limitaciones que deben tenerse en cuenta al interpretar sus resultados. La investigación se centró en estudiantes de ingeniería de una sola universidad, lo que restringe la posibilidad de generalizar los hallazgos a otros programas académicos o contextos culturales. El diseño transversal limita la capacidad para observar cambios en el tiempo o establecer relaciones causales entre las variables analizadas. El uso de cuestionarios autoinformados introduce la posibilidad de sesgos asociados a la percepción de los propios estudiantes, lo que puede influir en la precisión de los datos.

Futuras investigaciones deberían considerar estudios longitudinales que permitan analizar la evolución de la disposición al pensamiento crítico y el pensamiento computacional a lo largo de la formación universitaria. También resultan pertinentes diseños comparativos en diferentes niveles educativos y en contextos culturales diversos, con el fin de identificar patrones comunes y variaciones específicas. Otra línea de investigación consiste en integrar factores socioeconómicos y pedagógicos para comprender de forma más completa cómo se desarrollan estas competencias. Asimismo, la validación de instrumentos en diferentes poblaciones contribuirá a fortalecer la comparabilidad entre estudios. Finalmente,

explorar estrategias pedagógicas activas como el aprendizaje basado en proyectos o el aula invertida puede abrir oportunidades para potenciar de manera conjunta el pensamiento crítico y el pensamiento computacional dentro de los planes de estudio de educación superior.

CONCLUSIONES

El estudio cumplió su objetivo al demostrar una relación positiva y alta entre la disposición hacia el pensamiento crítico y el pensamiento computacional en estudiantes universitarios de ingeniería. Este resultado confirma que los estudiantes con una mayor disposición crítica, caracterizada por apertura a nuevas ideas y escepticismo reflexivo, tienden a presentar niveles más elevados de pensamiento computacional.

El aporte científico de este trabajo radica en ofrecer evidencia empírica sobre un vínculo poco explorado en el contexto latinoamericano, integrando dos constructos conceptualmente cercanos pero evaluados de forma independiente en la mayoría de las investigaciones previas. El uso de instrumentos validados para medir tanto disposiciones como habilidades proporciona un modelo metodológico reproducible en otros campos del conocimiento y en diferentes niveles educativos.

Los hallazgos pueden ser útiles para universidades, docentes e investigadores interesados en fomentar actitudes cognitivas favorables

hacia el pensamiento crítico y el pensamiento computacional. Promover entornos formativos que estimulen la apertura intelectual, el cuestionamiento reflexivo y la disposición a analizar evidencias dentro de actividades de programación y resolución de problemas contribuirían al fortalecimiento de estas inclinaciones en la formación de futuros ingenieros.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

- Álvarez-Huerta, P., Muela, A., y Larrea, I. (2023). Disposition Towards Critical Thinking and Student Engagement in Higher Education. *Innovative Higher Education*, 48(2), 239-256. <https://doi.org/10.1007/s10755-022-09614-9>
- Alvidrez, M., Wayllace, C., y Castillo, R. T. (2024, octubre 13-16). WIP: SABERR, A structured error-based assessment in AI education. In 2024 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). <https://doi.org/10.1109/FIE61694.2024.10893087>
- Andrae, S. (2025). Critical Thinking in the Age of Algorithms. In M. Lytras, P. Ordóñez de Pablos, y T. Aldosemani (Eds.), *Fostering Teacher Skills and Critical Thinking in Modern Education* (pp. 221-258). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-1692-5.ch010>
- Andreucci-Annunziata, P., Riedemann, A., Cortés, S., Mellado, A., del Río, M. T., y Vega-Muñoz, A. (2023). Conceptualizations and instructional strategies on critical thinking in higher education: A systematic review of systematic reviews. *Frontiers in Education*, 8, 1141686. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1141686>
- Bell, R., y Loon, M. (2015). Reprint: The impact of critical thinking disposition on learning using business simulations. *International Journal of Management Education*, 13(3), 362-370. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2015.10.003>
- Bravo, M. J., Galiana, L., Rodrigo, M. F., Navarro-Pérez, J. J., y Oliver, A. (2020). An adaptation of the Critical Thinking Disposition Scale in Spanish youth. *Thinking Skills and Creativity*, 38, 100748. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100748>
- Facione, P. (2007). Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante? *Insight assessment*, 23(1), 22-56. https://zona141camargotam.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/05/diplomado-3c2b0-y-4c2b0-mc3b3dulo-3pensamiento_critico_facione.pdf
- Facione, P. A. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking skill. *Informal logic*, 20(1). <https://doi.org/10.22329/il.v20i1.2254>
- Facione, P. A., Sanchez, C. A., Facione, N. C., y Gainen, J. (1995). The disposition toward critical thinking. *The Journal of general education*, 44(1), 1-25. <https://www.jstor.org/stable/27797240>
- Golubinskaya, A. V., y Viakhireva, V. V. (2024). Critical Thinking in the Context of Embodied Cognition: A Review of Research and its Pedagogical Potential. *Psychological Science and Education*, 29(3), 145-159. <https://doi.org/10.17759/pse.2024290309>
- Gomez, A., Guzman-Jimenez, R., y Cardenas-Garro, J. (2025). Designing a high school computational thinking test using evidence-centered design. In *International Conference on Technological Innovation and AI Research, ICTIAIR 2025* (4 ed., Vol. 2025, pp. 17-24). Institution of Engineering and Technology. <https://doi.org/10.1049/icp.2025.1239>

- Harimurti, R., Ekohariadi, Munoto, y Igp Asto, B. (2019). The concept of computational thinking toward information and communication technology learning. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 535(1), 012004. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/535/1/012004>
- Ho, W. K., Looi, C. K., Huang, W., Seow, P., y Wu, L. (2021). Computational thinking in mathematics: To be or not to be, that is the question. In *Mathematics-Connection and Beyond: Yearbook 2020 Association of Mathematics Educators* (pp. 205-234). https://doi.org/10.1142/9789811236983_0011
- Hyytinen, H., Jämsä, M., Tuononen, T., y Kleemola, K. (2025). A systematic-narrative review of performance-based assessments of critical thinking in higher education. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/02602938.2025.2553341>
- John Lemay, D., Basnet, R. B., Doleck, T., Bazelais, P., y Saxena, A. (2021). Instructional interventions for computational thinking: Examining the link between computational thinking and academic performance. *Computers and Education Open*, 2, 100056. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100056>
- Kaya, D., Yaşar, A. Ö., Çetin, İ., y Kutluca, T. (2025). The relationship between the 21st-century skills and computational thinking skills of prospective mathematics and science teachers. *Journal of Pedagogical Research*, 9(1), 73-95. <https://doi.org/10.33902/JPR.202531498>
- Küçükaydın, M. A., y Çite, H. (2024). Computational thinking in primary school: effects of student and school characteristics. *Education and Information Technologies*, 29(5), 5631-5649. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12052-5>
- Kules, B. (2016). Computational thinking is critical thinking: Connecting to university discourse, goals, and learning outcomes. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 53(1), 1-6. <https://doi.org/10.1002/pra2.2016.14505301092>
- Kumar, I., y Mohd, N. (2024). Ways of using computational thinking to improve students' ability to think critically. In *Infrastructure Possibilities and Human-Centered Approaches with Industry 5.0* (pp. 253-266). <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0782-3.ch015>
- Le, H. V., y Chong, S. L. (2024). The Dynamics of Critical Thinking Skills: A Phenomenographic Exploration from Malaysian and Vietnamese Undergraduates. *Thinking Skills and Creativity*, 51, 101445. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101445>
- Maharani, S., Nusantara, T., As'ari, A. R., y Qohar, A. (2019). Analyticity and systematicity students of mathematics education on solving non-routine problems. *Mathematics and Statistics*, 7(2), 50-55. <https://doi.org/10.13189/ms.2019.070204>
- Quiroz-Velasco, M. T., y Mateus, J. C. (2024). The Peruvian University: ¿New Models Arising from the Post-Pandemic Uncertainty? In *Transformative Practice in Critical Media Literacy: Radical Democracy and Decolonized Pedagogy in Higher Education* (pp. 59-68). <https://doi.org/10.4324/9781003375555-7>
- Ren, X., Tong, Y., Peng, P., y Wang, T. (2020). Critical thinking predicts academic performance beyond general cognitive ability: Evidence from adults and children. *Intelligence*, 82, 101487. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2020.101487>
- Salsali, M., Tajvidi, M., y Ghiyasvandian, S. (2013). Critical thinking dispositions of nursing students in Asian and non-Asian countries: a literature review. *Global journal of health science*, 5(6), 172-178. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v5n6p172>
- Sánchez-Miranda, N. A., Dávalos-Almeyda, M., Gutiérrez Pérez, B. N. y Urbina Cárdenas, M. F. (2023). Universidades y pensamiento crítico: una reflexión en Latinoamérica. *Encuentros: Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico* (19), 71-82. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8270616>

- Shute, V. J., Sun, C., y Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142-158. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003>
- Smith, J. M. (2021). Is Computational Thinking Critical Thinking? In *Lecture Notes in Educational Technology* (pp. 191-201). https://doi.org/10.1007/978-981-15-7579-2_11
- Sosu, E. M. (2013). The development and psychometric validation of a Critical Thinking Disposition Scale. *Thinking Skills and Creativity*, 9, 107-119. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.09.002>
- Sotomayor, E. (2023). Pensamiento crítico en el ámbito universitario. Aproximaciones a los estudios comparativos. *Delectus*, 6(2). <https://doi.org/10.36996/delectus.v6i2.198>
- Sovey, S., Osman, K., y Matore, M. E. E. M. (2022). Rasch Analysis for Disposition Levels of Computational Thinking Instrument Among Secondary School Students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(3), 2-15. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11794>
- Subhashini, R. (2025). Transformative Approach in Engineering Curricula: Enhancing Computational Thinking Through Literacy Skills for Engineering Learners. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 15(5), 141-149. <https://doi.org/10.3991/ijep.v15i5.53461>
- Sun, L., Hu, L., Zhou, D., y Yang, W. (2023). Evaluation and developmental suggestions on undergraduates' computational thinking: a theoretical framework guided by Marzano's new taxonomy. *Interactive Learning Environments*, 31(10), 6588-6610. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2042311>
- Tang, X., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R., y Zhai, X. (2020). Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. *Computers and Education*, 148, 103798. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103798>
- Tariq, M. U. (2024). Computational Thinking in Educational Policy and Leadership Management. In *Navigating Leadership and Policy Management in Education* (pp. 77-102). <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-9215-7.ch003>
- Tsai, M.-J., Liang, J.-C., Lee, S. W.-Y., y Hsu, C.-Y. (2022). Structural Validation for the Developmental Model of Computational Thinking. *Journal of Educational Computing Research*, 60(1), 56-73. <https://doi.org/10.1177/07356331211017794>
- 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>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Zakaria, N. I., y Iksan, Z. H. (2020). Computational thinking among high school students. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11), 9-16. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082102>
- Zakaria, P., Djakaria, I., Amin, R., Katili, S., Majid, M., y Maharani, S. (2023). The Relationship Between Computational Thinking and Critical Thinking Disposition in Mathematical Problem Solving: Bibliometric Analysis. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 15(3), 2857-2865. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i3.3162>