



ID del documento: SiE-Vol.2.N.2.002.2025

Tipo de artículo: Revisión

Análisis sistemático de las prácticas educativas para el fomento del pensamiento computacional en las escuelas secundarias de Latinoamérica

Systematic analysis of educational practices for the promotion of computational thinking in secondary schools in Latin América

Autores:

Jannier Alfonso Redondo Polo¹

¹Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Ciudad de Panamá, Panamá,
jannieredondo@umecit.edu.pa, <https://orcid.org/0000-0003-2085-9261>

Corresponding Author: *Jannier Alfonso Redondo Polo*, jannieredondo@umecit.edu.pa

Reception: 21-December-2024

Acceptance: 18-January-2025

Published: 10-February-2025

How to cite this article:

Redondo Polo, J. A. (2025). Análisis sistemático de las prácticas educativas para el fomento del pensamiento computacional en las escuelas secundarias de Latinoamérica. Sapiens in Education, 2(2), 1-19. <https://doi.org/10.71068/8103rv70>



Resumen

Al procurar que los estudiantes de educación secundaria logren pensar críticamente y resolver problemas de manera efectiva, las acciones para el fomento del pensamiento computacional han surgido como una de las herramientas más fundamentales en el ámbito pedagógico actual. El propósito de esta revisión sistemática es facilitar un análisis cualitativo de las prácticas educativas que en torno a ello se han ocupado, identificando tanto las estrategias eficaces como los factores que probablemente obstaculizan su aplicación. En tanto, el artículo se centra principalmente en describir experiencias para fortalecer el pensamiento computacional documentadas en América Latina, analizando los métodos empleados y resultados que se han obtenido durante el período de tiempo comprendido entre 2015 y 2024. En relación a las métricas de la propuesta, en conjunto con el protocolo PRISMA, se encontró que las herramientas de programación visual, la integración de temas matemáticos y científicos, entre otros factores, producen el impulso esencial para incentivar a los estudiantes a involucrarse en el entorno del pensamiento computacional.

Palabras clave: estrategias pedagógicas, prácticas educativas, pensamiento computacional, educación secundaria, Latinoamérica.

Abstract

In the effort to help secondary school students learn to think critically and solve problems effectively, actions to promote computational thinking have emerged as one of the most fundamental tools in today's educational environment. The purpose of this systematic review is to facilitate a qualitative analysis of the educational practices that have been developed around it, identifying both effective strategies and the factors that are likely to hinder their application. Meanwhile, the article focuses mainly on describing experiences to strengthen computational thinking documented in Latin America, analyzing the methods used and results obtained during the period between 2015 and 2024. In relation to the metrics of the proposal, together with the PRISMA protocol, it was found that visual programming tools, the integration of mathematical and scientific topics, among other factors, produce the essential impetus to encourage students to get involved in the computational thinking environment.

Keywords: pedagogical strategies, educational practices, computational thinking, secondary education, Latin America.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Wing (2006) el pensamiento computacional (PC en adelante), se ha consolidado como una competencia fundamental para el siglo XXI, dado que incluye la resolución de problemas, el diseño de sistemas y la comprensión del comportamiento humano a través de conceptos esenciales de la informática. De manera amplia, autores como Zapata (2015) y Pérez (2021), han relacionado el PC con una variedad de habilidades cognitivas, incluyendo análisis de arriba hacia abajo, análisis de abajo hacia arriba, heurística, pensamiento divergente, creatividad, resolución de problemas, pensamiento abstracto,



recursividad, iteración, métodos de aproximación sucesiva, métodos colaborativos, patrones, sinéctica y metacognición.

Una definición del pensamiento computacional, propuesta por Gamito et al. (2022) y Molina et al (2020), lo describe como un conjunto de habilidades que permiten a los individuos resolver problemas de forma eficaz descomponiendo tareas, reconociendo patrones y abstrayendo conceptos y que, además, fomenta el pensamiento creativo y el razonamiento lógico de las personas.

En el transcurso de los últimos años, se ha investigado sobre un gran número de técnicas pedagógicas con la intención de mejorar el PC en estudiantes de educación secundaria en la región latinoamericana. León (2023), por ejemplo, realizó una revisión notable, que recalcó que el PC puede funcionar con buenas tecnologías, o incluso, de manera desconectada y que, además, trabaja en conjunto con muchos instrumentos tecnológicos, como aplicaciones para robótica y programación.

Pinzón y González (2022), por su parte, llevaron a cabo una investigación sobre el impacto que el conocimiento del pensamiento algorítmico en el PC, tiene en la capacidad para resolver problemas. Para abordar el tema, sugirieron un enfoque didáctico que puede ser utilizado en el ámbito de la educación secundaria básica. A su turno, Marañón y González (2021) desarrollaron una revisión narrativa sobre la participación obligatoria del PC en la educación secundaria, centrándose en los orígenes y la definición del término, concluyendo que es esencial y necesario que los estudiantes fortalezcan el PC para ser más productivos en los ambientes tecnológicos.

Asimismo, Solana et al. (2023) analizaron el programa CUANTRIX en México y encontraron que la inclusión del PC en el currículo formativo de los estudiantes acelera la mejora de competencias como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y creativo, así como la abstracción y descomposición de problemas complejos. Esto, coincide por lo expresado por Sanabria et al. (2020) quienes denotaron que “el uso de actividades en PC aumenta el nivel de memoria”.

En este mismo contexto, Campollo (2023) expresó que la educación musical puede ser instrumento para lograr el desarrollo del PC durante la infancia, lo cual implica que la

enseñanza interdisciplinaria puede ser útil para el desarrollo de estas capacidades en edades tempranas. De esta manera, el enfoque no solo amplía la visión educativa, sino que también coloca con mejores competencias a los estudiantes frente a problemas más complicados en el ámbito profesional y académico.

Igualmente, Pareja (2020) expresó lo efectiva que es la herramienta de robótica educativa para el desarrollo del PC de los estudiantes, acompañado de un lenguaje visual tan motivante como lo es Scratch, porque está diseñado para estudiantes de secundaria, simulando un arma todo, dejando de lejos las dificultades de lenguajes de programación más complicados como comandos y rutinas.



Así pues, a medida que el mundo avanza hacia un entorno más digital, el pensamiento computacional se ha convertido en un talento esencial que debe fortalecerse por medios educativos en el contexto de América Latina. De tal forma, Méndez y Bermúdez (2023) refirieron que con el objetivo de empoderar a los estudiantes para que sean más productivos en el mundo laboral del futuro, se persigue que la incorporación del desarrollo de la computación personal en los currículos escolares no sólo enseñe habilidades técnicas, sino que también cree competencias laborales que son fundamentales para la resolución integral de problemas.

No obstante, a pesar de que la investigación sobre el PC en las escuelas secundarias de América Latina está avanzando, todavía hay algunos aspectos pedagógicos que necesitan ser mejorados. Gutiérrez (2023) sugirió que es necesario repensar algunos de los enfoques didácticos innovadores que tienen el potencial de moldear nuevos contextos educativos para fomentar las habilidades de pensamiento en conceptos lógico-matemáticos. Jiménez y Carmona (2023) enfatizaron también en la necesidad de desarrollar modelos teórico-prácticos que permitan la inclusión de la Educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) en la construcción del PC para estudiantes de básica secundaria. Clunie et al. (2023) se centró en la necesidad de ahondar en prácticas que apoyen la inclusión digital y las habilidades del pensamiento crítico para mejorar las oportunidades equitativas en un mundo digital.

En adición, la implementación de prácticas pedagógicas exitosas, por otro lado, se enfrenta a problemas sustanciales, como la ausencia de una formación docente suficiente y la escasez de recursos tecnológicos en varias instituciones educativas, tal y como afirmaron Huerta y Velázquez (2021). Esta situación es común en países como Ecuador, Venezuela y Colombia, en donde la mayoría de las instituciones educativas oficiales, no cuentan con las herramientas suficientes, lo que amplía aún más la brecha tecnológica entre los territorios a la hora de proporcionar a los estudiantes una formación suficiente. En este contexto, Duarte et al. (2020) reportaron los retos que enfrentan las comunidades educativas marginadas, tanto de los entornos urbanos como rurales, para acceder a una tecnología óptima que pueda generar un fortalecimiento del PC en estos estudiantes. Para ellas, las actividades desconectadas son la opción más adecuada, pero no siempre son tan efectivas como la programación visual por bloques y la robótica en el aula, que se complementan con hardware más accesibles.

De modo preciso, en Colombia, durante los últimos años, ha habido un aumento sustancial del desarrollo del PC. Esto se atribuye principalmente a la incorporación de la educación STEM en el currículo de las instituciones y centros educativos. De acuerdo con Jiménez y Carmona (2023), el auge de esta vinculación curricular, ha permitido mejorar las habilidades técnicas de los estudiantes y simultáneamente, cultivar el pensamiento crítico y creativo que se requiere para gestionar los desafíos que presenta el siglo XXI, lo que deriva en la formación de estudiantes más críticos y reflexivos.

De este modo, a pesar de las limitaciones impuestas, Cárdenas (2023) refirió que ha habido un esfuerzo en reducir la brecha de capacitación a los docentes sobre el uso de tecnologías; no obstante, aunado a esto, el autor también destacó la diferencia existente entre las posibilidades tecnológicas que ostentan las escuelas privadas y oficiales en el país. Esta desigualdad se vislumbra en los resultados que Maraón y González (2021) refirieron al



indicar que mientras para las primeras instituciones, son óptimas, para las segundas, son menores y aún muy demandantes.

Asimismo, la narrativa de autores como Londoño (2024), propone que los riesgos asociados a la implementación de estrategias pedagógicas para fomentar el PC en Latinoamérica son diversos. En primer lugar, según León (2023) y Méndez y Bermúdez (2023), la falta de formación docente en PC, puede llevar a una enseñanza superficial y poco efectiva, donde los educadores no se sientan seguros al abordar conceptos complejos y en segunda instancia, la desigualdad en el acceso a recursos tecnológicos puede generar brechas significativas entre estudiantes de diferentes contextos socioeconómicos, limitando las oportunidades de aprendizaje. Otro de los obstáculos existentes al interior de las comunidades educativas, es la resistencia al cambio hacia nuevas prácticas didácticas orientadas al fomento del PC.

Para afrontar estas problemáticas, es necesario presentar una serie de propuestas resolutorias. Primero, los docentes en el área de PC deben recibir acciones de formación y actualización de forma constante y de manera especial, en el área específica donde enseñe, para que pueda entender y explicar las temáticas de la manera más adecuada. En segundo lugar, es de suma importancia que las políticas educativas regulen lo pertinente, para que, en todas las escuelas y centros docentes, incluso de zonas rurales y más desprotegidas, el acceso a las tecnologías en el aprendizaje sea igualitario. Por último, deben usarse bloques de mando y recursos de robótica educativa, ya que Caballero y García (2020) señalaron que, desde la niñez, con tales artilugios, se desarrolla el PC, ayudando al estudiante, a través del uso de tales herramientas, a ejercer en la racionalidad cuando se enfrenta a situaciones de la vida real.

En consecuencia, de lo expuesto, el propósito de este artículo es realizar un análisis de las intervenciones pedagógicas que se utilizaron para fomentar el pensamiento computacional en el contexto de la educación secundaria de América Latina. El artículo pondrá énfasis en la selección de muestras, metodologías y resultados, con el objetivo de difundir y mejorar la comprensión de estas prácticas educativas.

2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de esta revisión sistemática, se empleó el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) como lo refirieron Román et al. (2023). Este método establece procedimientos ordenados e interdisciplinarios para las revisiones sistemáticas en el contexto del rigor y la transparencia. Los pasos consecutivos son:

- Formulación de las preguntas de investigación y los objetivos de la revisión.
- Identificación y búsqueda exhaustiva en las bases de datos de publicaciones electrónicas relacionadas con el tema.
- Selección de las investigaciones que cumplieran los criterios de inclusión.
- Elegibilidad, determinada a través de evaluación del nivel de rigor metodológico exhibido por los estudios incluidos.
- Integración y evaluación de los resultados.



Tal como lo indicaron Haddaway et al. (2022) esta estructura define una secuencia lógica que otorga solidez a la revisión sistemática y le concede una consistencia interna adecuada para realizar el análisis exhaustivo de las referencias.

Formulación de preguntas de investigación.

Las preguntas de investigación que guiaron esta revisión sistemática son las siguientes:

- a. ¿Cuáles son las estrategias pedagógicas implementadas para el desarrollo del pensamiento computacional en la educación secundaria en Latinoamérica?
- b. ¿Cuáles son las características de la muestra (tamaño, edad, nivel educativo, etc.) en los estudios revisados?
- c. ¿Qué enfoque de investigación se han utilizado en los estudios para evaluar las estrategias pedagógicas?
- d. ¿Cuáles son los principales resultados reportados en los estudios sobre la efectividad de las estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento computacional?
- e. ¿Qué factores o variables influyen en la implementación y efectividad de las estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento computacional en la educación secundaria en Latinoamérica?

Identificación.

La búsqueda de estudios relevantes se realizó de manera preferente en las siguientes bases de datos electrónicas: Scopus, Web of Science, ERIC y SciELO. Las palabras clave utilizadas fueron: "pensamiento computacional", "estrategias pedagógicas", "educación secundaria", "Latinoamérica" y sus equivalentes en idioma inglés. Se aplicó criterio temporal para limitar la búsqueda al periodo comprendido entre los años 2015 a 2024. En la búsqueda inicial, se encontraron 125 artículos, en el siguiente orden: Scopus: 12 archivos encontrados, Web of Science: 08 archivos encontrados, ERIC: 06 archivos encontrados, SciELO: 10 archivos encontrados, Google académico: 34 archivos encontrados y Latindex: 55 archivos encontrados.

Selección.

Se realizó una lectura del resumen de cada artículo. En esta etapa se excluyeron 89 artículos, que no tenían como temática principal el fomento del pensamiento computacional en la educación básica secundaria latinoamericana; las 36 publicaciones restantes, se consideraron relevantes para la investigación.

Elegibilidad.

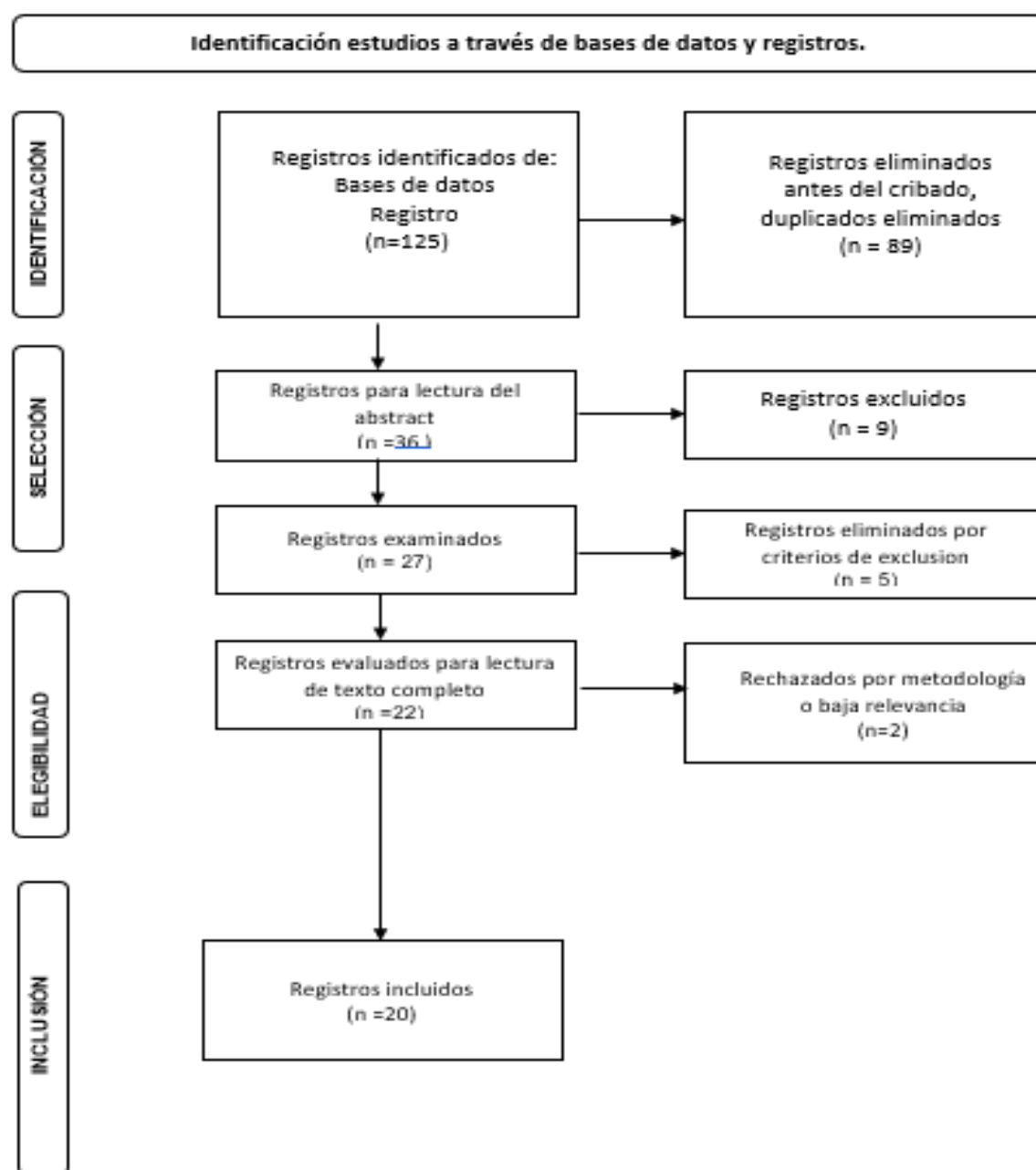
Se definieron los criterios de inclusión y exclusión. Los criterios de inclusión determinaron la vinculación de estudios publicados en español o inglés entre 2015 y 2024, que hubieran sido realizados en países latinoamericanos, abordaran el desarrollo del pensamiento computacional en la educación secundaria, describieran estrategias pedagógicas



implementadas y reportaran resultados empíricos. Los criterios de exclusión se propusieron en términos de estudios que no ostentaran al menos una citación, ofrecieran una descripción imprecisa de las estrategias metodológicas utilizadas, carecieran de suficiencia metodológica y/o cuyos resultados no fueran presentados a completitud. Al aplicar estos criterios, se descartaron 16 publicaciones, quedando, finalmente, 20 publicaciones para un examen exhaustivo. La Figura 1. muestra el diagrama de flujo del proceso anterior, siguiendo el protocolo PRISMA, de acuerdo con las indicaciones de Haddaway et al. (2022).

Figura 1.

Diagrama de flujo PRISMA.



Fuente: Elaboración propia



3. RESULTADOS

En la Tabla 1. se da exhiben las publicaciones seleccionadas, con la información que concierne a cada una de ellas.

Ítems	Título	Autor/es Año	País	Metodología	Muestra	Conclusión principal
1	Pensamiento computacional y programación en la formación de estudiantes desde edades tempranas.	Barragán (2023)	México	Revisión bibliográfica	N/A	Debe procurarse la incorporación de la programación a la educación de los alumnos desde una edad temprana.
2	Estrategias educativas para la enseñanza del pensamiento computacional: Una revisión sistemática	León (2023)	México	Revisión bibliográfica con enfoque mixto	N/A	El PC tiene el impacto positivo en la motivación y el deseo de los estudiantes de obtener una experiencia de aprendizaje significativa.
3	Pensamiento computacional en el alumnado de nivel secundaria en Iberoamérica. Una revisión sistemática de 2012 a 2022.	Orozco y Zapata (2023)	Perú	Revisión Sistemática	18 artículos	Proporcionar a los estudiantes formación sobre PC es un componente crucial en el proceso de desarrollo de sus competencias tecnológicas y, en consecuencia, de su capacidad para encontrar soluciones a los problemas.
4	Pensamiento computacional para una sociedad 5.0.	Mono (2023)	Colombia	Revisión Sistemática	112 artículos	El pensamiento computacional se reconoce como un área de crecimiento significativo para abordar las dificultades de una sociedad atrincherada en la era técnica y digital.
5	Evaluación del Programa CUANTRIX en las escuelas públicas de educación básica de la Ciudad de México (2019-2022).	Solana <i>et al.</i> (2023)	México	Investigación mixta	2000 participantes	Los estudiantes y las familias que participaron en el desarrollo del PC han demostrado que el programa CUANTRIX es atractivo y se ajusta a sus necesidades.
6	Pensamiento computacional (PC) en la educación: aprendizajes y desempeño académico.	Rojas y Aravena (2023)	Bolivia	Revisión bibliográfica	N/A	El dominio del PC es un talento esencial para el siglo XXI, ya que permite a los estudiantes comprender y utilizar la tecnología tanto en su vida cotidiana, como en su futuro laboral.
7	Fortalecimiento en el desarrollo del pensamiento matemático de los escolares en la Educación Rural Colombiana. Estudio de caso en	Florido y Alcocer (2023)	Colombia	Cuasi experimental	80 estudiantes	Las actividades en el PC mejoraron y reforzaron el razonamiento matemático de los alumnos que pasaron de la enseñanza primaria a la secundaria.



	el Municipio Yacopí – Cundinamarca.					
8	El pensamiento computacional como competencia para el siglo XXI.	Méndez y Bermúdez (2023)	México	Revisión bibliográfica	22 archivos	Comprender y aprovechar las posibilidades que ofrece la tecnología es posible gracias al uso del pensamiento computacional, que es una habilidad esencial para el siglo XXI.
9	Construcción del Pensamiento computacional mediante la incorporación de la educación STEM en el currículo de secundaria del departamento del Quindío (Colombia)	Jiménez y Carmona (2023)	Colombia	Revisión sistemática	14 artículos	Es esencial establecer un marco conceptual para dirigir la educación en áreas STEM.
10	Enseñanza de la programación a través de Scratch para el desarrollo del pensamiento computacional en educación básica secundaria.	García (2022)	Colombia	Cuasi experimental	18 estudiantes	Se demuestra que el PC fortalece varios tipos de destrezas, al vincular el uso de herramientas tecnológicas.
11	Incidencia de las habilidades de pensamiento algorítmico en las habilidades de resolución de problemas: una propuesta didáctica en el contexto de la educación básica secundaria.	Pinzón y González (2022)	Colombia	Revisión Sistemática	66 artículos	El PC tiene el potencial de servir como un método de aprendizaje que contribuya a mejorar las capacidades de los estudiantes.
12	Integración del Pensamiento Computacional en la educación primaria y secundaria en Latinoamérica: una revisión sistemática de literatura.	Quiroz <i>et al.</i> (2021)	Colombia	Revisión sistemática	28 artículos	La robótica educativa y la programación en lenguaje de bloques, son los dos enfoques más comunes que se emplean para ordenadores personales.
13	Metodología activa como estrategia didáctica en el desarrollo del pensamiento crítico.	Gutiérrez (2021)	Perú	Cuasi experimental	103 estudiantes	La estrategia del PC como herramienta pedagógica incide sustancialmente en el crecimiento del pensamiento crítico.
14	Alfabetización digital en la educación básica	Reyes	México	Mixta	12	La alfabetización digital se considera un componente



	en México: análisis documental del plan de estudios.	(2021)			planes escolares	crucial en la educación de los estudiantes en el nivel básico.
15	Pensamiento computacional: habilidades asociadas y recursos didácticos. Una revisión sistemática	Cossío (2021)	Perú	Revisión sistemática	15 artículos	El pensamiento computacional puede introducirse eficazmente en el aula desde una edad temprana.
16	Uso de SCRATCH en el aprendizaje de programación en Educación Superior	Pérez y Roig (2020)	Ecuador	Cuasi experimental	80 estudiantes	El uso de Scratch desarrolla el PC en estudiantes.
17	Aproximación a una definición de pensamiento computacional	Polanco <i>et al.</i> (2020)	Venezuela	Revisión bibliográfica	100 artículos	Desde los inicios del sistema educativo, el PC debe incorporarse al plan de estudios de todas las escuelas.
18	EPS: Metodología para resolución de enunciados en ciencias básicas apoyándose en pensamiento computacional.	Trejos (2019)	Colombia	Cuasi experimental	50 estudiantes	Los estudiantes que aplicaron EPS (Entrada-Proceso-Salida) aprendieron solucionar problemas de manera más efectiva.
19	Hacia el diseño de un sistema interactivo basado en interacción tangible como apoyo al desarrollo de competencias del pensamiento computacional para niños en aulas regulares entre 9 a 10 años.	Sandoval <i>et al.</i> (2018)	Colombia	Investigación aplicada	N/A	Se determinó que los estudiantes que interactuaron con el sistema aumentaron las habilidades del pensamiento computacional.
20	Del Pensamiento Complejo al Pensamiento Computacional: retos para la educación contemporánea.	Balladares <i>et al.</i> (2016)	Ecuador	Revisión bibliográfica	N/A	El pensamiento computacional obliga a la educación moderna a incluir esta novedosa metodología de resolución de problemas.

Fuente: Elaboración propia.

Tras el análisis de los artículos que versan sobre la aplicación de estrategias basadas en el pensamiento computacional, en las aulas de secundaria en América Latina y fueron elegidos en concordancia con los criterios de inclusión y exclusión, seguirán las respuestas a las preguntas de investigación planteadas, destacando las ventajas y desafíos de vincular el uso del PC en las aulas de secundaria en América Latina.

1. ¿Cuáles son las estrategias pedagógicas implementadas para el desarrollo del pensamiento computacional en la educación secundaria en Latinoamérica?



Los estudios revisados muestran que algunas de las principales estrategias pedagógicas implementadas para el desarrollo del pensamiento computacional en la educación secundaria en Latinoamérica incluyen:

-Uso de herramientas de programación visual como Scratch. De acuerdo con las publicaciones de García (2022), Pérez et al. (2020), Cossio (2021), Balladares et al. (2020), Pinzón y González (2022), la implementación de actividades de programación con Scratch en el aula de secundaria, contribuye al desarrollo de habilidades de pensamiento computacional como la abstracción, descomposición de problemas, pensamiento algorítmico y depuración.

-Actividades de aprendizaje basadas en problemas y proyectos. Los trabajos de autores como Reyes (2021) y Florido y Alcocer (2023), indicaron que la exploración y uso de metodologías de aprendizaje basadas en la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos, son estrategias efectivas para promover el pensamiento computacional en estudiantes de secundaria.

-Integración del pensamiento computacional en áreas como matemáticas y ciencias. Según lo referido por Quiroz et al. (2021), Reyes (2021) y Polanco et al. (2020), varios estudios han informado sobre los beneficios evidenciados al desarrollar el pensamiento computacional dentro del currículo, por ejemplo, en el enfoque STEM, que incluye las matemáticas y las ciencias, aprovechando las sinergias de ambos campos, junto al de la informática.

-Actividades "desenchufadas". En los documentos elaborados por León (2023) y Méndez y Bermúdez (2023), se encontró que las estrategias centradas en juegos manipulativos y actividades prácticas que fomentan el razonamiento lógico y la descomposición de problemas, (ambos, elementos esenciales de la informática pedagógica), pueden ser tan efectivas como aquellas que utilizan herramientas tecnológicas, ya que los estudiantes llegan a apreciar los principios de la lógica y la programación sin necesariamente usar dispositivos. Además, se señala que el PC se puede introducir en las etapas más tempranas de desarrollo a través de actividades que buscan fomentar la observación y la manipulación.

Desde esta perspectiva, un enfoque interesante es la integración en el currículo de educación inicial y básica, de las denominadas "actividades desconectadas". Esto es especialmente relevante en Latinoamérica, donde la diversidad cultural y las condiciones socioeconómicas varían ampliamente, lo que requiere enfoques pedagógicos adaptativos y creativos. Asimismo, estas estrategias, se han relacionado con mejoras en habilidades cognitivas y metacognitivas.

2. ¿Cuáles son las características de la muestra en los estudios revisados?

En las publicaciones vinculadas a esta revisión, las muestras de estudiantes de secundaria que participaron en investigaciones sobre estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento computacional en Latinoamérica, presentan las siguientes características:

-Tamaño de muestra: los tamaños de muestra varían en los estudios. Algunos, como el desarrollado por Pérez et al. (2020), contaron con grupos pequeños de 20 a 30 estudiantes, mientras que otros, entre los que se destaca el de Gutiérrez (2021), tuvieron muestras más amplias, de 100 o 150 estudiantes.

-Edad y nivel educativo: la mayoría de los estudios, entre ellos, los de García (2022), Pérez et al. (2020), Gutiérrez (2021), Pinzón y González (2022) y Balladares et al. (2020). se han realizado con estudiantes de entre 12 y 16 años, correspondientes a los niveles de educación secundaria o básica superior.



-Contexto educativo: algunos estudios se han llevado a cabo en escuelas públicas (Gutiérrez, 2021), mientras que otros, han involucrado a estudiantes de instituciones privadas (García, 2022), Pérez et al. (2020).

-Ubicación geográfica: la mayoría de los estudios se han realizado en países como Colombia, México y Ecuador. Sandoval et al. (2018) y Gutiérrez (2021), pero también se han encontrado investigaciones desarrolladas en otros países de la región como Perú y Argentina. García (2022).

3. ¿Qué enfoque de investigación se han utilizado en los estudios para evaluar las estrategias pedagógicas?

En los trabajos reseñados, se han empleado diversos enfoques de investigación; de modo que, se listan:

Estudios cuantitativos: Gutiérrez (2021), Pérez et al. (2020) y Mono (2023) utilizaron los diseños experimentales o cuasiexperimentales, aplicando pre-test y post-test para medir el impacto de las estrategias pedagógicas en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes.

Estudios cualitativos: Sandoval et al. (2018), Solana et al. (2023) optaron por abordar sus investigaciones a través de estudios de caso e investigación-acción, para analizar en profundidad la implementación de las estrategias pedagógicas y las percepciones de los estudiantes. Igualmente, Quiroz et al. (2021), Orozco y Zapata (2023), Cossío (2021) y Polanco et al. (2020), desarrollaron sus investigaciones de tipo bibliográfico, mediante revisiones sistemáticas de la literatura para compendiar el estado actual de la investigación sobre estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento computacional en la educación secundaria de Latinoamérica.

Estudios mixtos: las investigaciones presentadas por Trejos (2019), Florido y Alcocer (2023), Pinzón y González (2022) y Balladares et al. (2020) combinaron métodos cuantitativos y cualitativos, utilizando instrumentos como cuestionarios, entrevistas y observaciones, para obtener una comprensión más integral del fenómeno estudiado.

4. ¿Cuáles son los principales resultados reportados en los estudios sobre la efectividad de las estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento computacional?

Se ha encontrado en esta revisión que, la pedagogía integrada a las herramientas cognitivas de programación, en los procesos de enseñanza-aprendizaje de educación secundaria en la región de Latinoamérica, ha mostrado efectividad. De tal forma que, Scratch y otras herramientas de programación visual, han logrado fomentar el pensamiento computacional en el proceso educativo, específicamente en lo que respecta a los principios de abstracción, descomposición de problemas y pensamiento algorítmico. García (2022), Pérez et al. (2020).

Por su parte, el aprendizaje situado en contextos creados por problemas y proyectos ha ayudado a los estudiantes a mejorar sus competencias para abordar situaciones de forma creativa, diseñando trabajos que representan la aplicación de conceptos del pensamiento computacional. Así, se construye un pensamiento más holístico, transversal y crítico, por la posibilidad que tiene el estudiante establecer enlaces entre matemáticas y ciencias, y el pensamiento computacional que se integró a estas áreas. Quiroz et al. (2021), Reyes (2021), Florido y Alcocer (2023).

En adición, Méndez y Bermúdez (2023), así como León (2023), sugirieron que, en los primeros grados de educación secundaria, fomentar la lógica y los juegos que no necesitan el



uso de la computadora, efectivamente, promueve habilidades de pensamiento computacional.

Dado que, en la mayoría de los casos, se han observado adelantos considerables en la formación del pensamiento computacional por parte del estudiantado, se constatan las estrategias pedagógicas descritas en estas publicaciones, como válidas en la enseñanza de tales competencias en la educación secundaria en los países latinoamericanos estudiados. Cossio (2021), Polanco et al. (2020), Balladares et al. 2020; Pinzón y González (2022) y Gutiérrez (2021).

5. ¿Qué factores o variables influyen en la implementación y efectividad de las estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento computacional en la educación secundaria en Latinoamérica?

Los estudios revisados han identificado diversos factores que pueden influir en la implementación y efectividad de las estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento computacional en la educación secundaria en Latinoamérica. Entre ellos, se encuentran:

- Formación y capacitación docente: varios estudios han señalado la importancia y necesidad de que los docentes cuenten con una adecuada formación y capacitación en el uso de estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento computacional. Reyes (2021), Florido y Alcocer (2023), Pinzón y González (2022), Cossío (2021), Polanco et al. (2020) y Balladares et al. (2020).

- Disponibilidad de recursos tecnológicos: el acceso y la calidad de tecnologías como computadoras, software e incluso, la conectividad a internet, son determinantes, puesto que pueden afectar el funcionamiento de las estrategias pedagógicas. Sandoval et al. (2018) y Rojas y Aravena (2023).

- Apoyo institucional y curricular: el respaldo de las instituciones educativas y la integración del pensamiento computacional en los planes de estudio, logran facilitar la implementación y sostenibilidad de las estrategias pedagógicas formuladas. Quiroz et al. (2021), Reyes (2021) y Florido y Alcocer (2023).

- Motivación y actitud de los estudiantes: la motivación y actitud positiva de los estudiantes hacia el aprendizaje del pensamiento computacional, pueden ser factores clave para el éxito de

las estrategias pedagógicas implementadas. García (2022), Barragán (2023), Florido y Alcocer (2023).

- Características sociodemográficas: factores como el contexto socioeconómico, el género y el nivel educativo de los estudiantes, pueden influir en la efectividad de las estrategias pedagógicas, por lo que diferenciar las estrategias adecuadas para cada contexto y nivel educativo, podría lograr mejoras en el PC. Gutiérrez (2021), Florido y Alcocer (2023).

Las conceptualizaciones del PC en la región latinoamericana, se dividen entre aquellas vinculadas a la informática y las que ven al PC como un recurso metodológico. En tanto, según Quiroz et al. (2021), la robótica educativa y los lenguajes de programación basados en bloques son las estrategias más utilizadas para la integración del PC en América Latina.

En resumen, la implementación y efectividad de las estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento computacional en la educación secundaria en Latinoamérica, dependen



primordialmente de una combinación de factores relacionados con el personal docente, los recursos disponibles, el apoyo institucional y las características de los estudiantes

4. DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión sistemática sobre las estrategias pedagógicas implementadas para el desarrollo del pensamiento computacional en la educación secundaria en Latinoamérica muestran convergencias y divergencias con la literatura previa.

En cuanto al uso de herramientas de programación visual como Scratch, los estudios revisados coinciden con los hallazgos de investigaciones previas (García (2022), Pérez et al. (2020), Cossio (2021), Balladares et al. (2020), Pinzón y González (2022), que han demostrado la efectividad de esta estrategia para promover habilidades de pensamiento computacional como la abstracción, descomposición de problemas y el pensamiento algorítmico. Los resultados apoyan la noción de que utilizar herramientas informáticas que sean atractivas y fáciles de navegar para los estudiantes, es importante a la hora de mejorar la adquisición de estas habilidades cognitivas.

Por otro lado, Reyes (2021), Florido y Alcocer (2023) y Sandoval et al. (2018), también indicaron en sus estudios, la introducción de actividades de aprendizaje basado en problemas y aprendizaje basado en proyectos, como una estrategia efectiva, y ello, es consistente con la literatura que enfatiza en el papel crucial de las estrategias pedagógicas orientadas a la gestión de problemas en el desarrollo del pensamiento computacional.

Sin embargo, en lo que respecta a las actividades desconectadas de computadoras, los resultados de esta revisión difieren parcialmente de lo encontrado en otros estudios. Mientras que algunos trabajos, como los de León (2023), Méndez y Bermúdez (2023), han reportado buenos resultados con este tipo de actividades, otros por lo opuesto, han encontrado un mejor desempeño con estrategias que involucran el uso de recursos tecnológicos. García (2022),

Pérez et al. (2020). Estas discrepancias podrían deberse a diferencias en los contextos educativos, las edades de los estudiantes o los diseños metodológicos empleados.

El hecho de que los estudios que se incluyeron en esta revisión sistemática fueran diferentes entre sí en términos de metodología, tamaño de la muestra y contextos educativos, es una de las limitaciones más significativas de esta investigación. Además, la mayoría de las investigaciones revisadas se realizaron en pocos países de América Latina, como Colombia, México y Ecuador, lo que reduce la representatividad geográfica de la región. Para adquirir una comprensión más completa, es recomendable que las futuras evaluaciones abarquen un número más amplio de naciones latinoamericanas. Otra de las limitaciones, es que no existen estudios longitudinales o de seguimiento que hayan sido realizados para evaluar los efectos a largo plazo de las estrategias instruccionales que han sido aplicadas para incrementar el pensamiento computacional. Debido a que la mayoría de las investigaciones examinadas se



concentraron en resultados a corto plazo, nuestra comprensión del potencial a largo plazo y la transferibilidad de estas habilidades, es restringida.

Teniendo en cuenta estas limitaciones, se sugiere que para futuras investigaciones se diseñen evaluaciones comparativas de diferentes métodos de enseñanza (como conectadas versus desconectadas) en una variedad de entornos educativos y con muestras más grandes y diversas de estudiantes de secundaria en América Latina. El propósito de los nuevos proyectos podría ser investigar la transferibilidad de las habilidades de pensamiento computacional a otros dominios y llevar a cabo un estudio longitudinal para evaluar los efectos a largo plazo de los métodos pedagógicos destinados a fomentar el pensamiento computacional, además de investigar la incorporación del pensamiento computacional a campos de estudio específicos, como las matemáticas y la física, y evaluar las formas en que este enfoque puede mejorar las capacidades cognitivas generales. Así mismo, haciendo uso de enfoques metodológicos mixtos, que impliquen la integración de técnicas de investigación cuantitativas y cualitativas, pudiera investigarse sobre el impacto de factores contextuales como la disponibilidad de herramientas tecnológicas, el apoyo proporcionado por las instituciones y el desarrollo de los educadores para profundizar en la comprensión de los procesos y consecuencias asociados a la ejecución de iniciativas pedagógicas en este ámbito.

5. CONCLUSIÓN

Este trabajo ha abogado por la incorporación de tendencias pedagógicas aplicadas al desarrollo del pensamiento computacional en escuelas secundarias de América Latina. Esto se ha hecho en referencia a la literatura actual y también ha destacado puntos de convergencia y divergencia. No obstante, es fundamental avanzar más en el campo, realizando investigaciones adicionales para descubrir soluciones a las limitaciones que se han destacado, así como a otras que aún no se han resuelto.

Por otra parte, cuando se trata de fomentar el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional en estudiantes de secundaria, los hallazgos indican que la utilización de

herramientas de programación visual como Scratch, las actividades de aprendizaje basadas en problemas y proyectos, la incorporación del pensamiento computacional en asignaturas como matemáticas y ciencias y las actividades que no están conectadas a computadoras, han demostrado ser estrategias efectivas. En relación con ello, en la mayoría de los casos, el uso de las estrategias mencionadas ha dado lugar a avances significativos en el aprendizaje del pensamiento computacional entre los alumnos y adicionalmente, existen elementos que han demostrado tener potencial para influir en la eficacia de estas técnicas. Tales elementos incluyen la formación de los profesores, la disponibilidad de medios tecnológicos, el apoyo de las instituciones y las características sociodemográficas de los estudiantes.

En consecuencia, este análisis sistemático destaca la necesidad de realizar más investigaciones sobre estrategias pedagógicas exitosas para promover el pensamiento computacional en la educación secundaria en todas las naciones latinoamericanas, dado que, aunque se han reconocido ciertas iniciativas efectivas, es necesario realizar más estudios para mejorar la eficacia a largo plazo de estas tácticas, particularmente en contextos y poblaciones variados.



Así, las investigaciones posteriores deberían abordar las deficiencias destacadas en esta publicación, como la necesidad de diversificar las metodologías y ampliar la cobertura geográfica de la región y examinar los elementos que pueden afectar la adopción y eficacia de las iniciativas pedagógicas para ayudar a los docentes y a las instituciones educativas a implementar prácticas que fomenten el pensamiento computacional en la escuela secundaria.

Conflicto de Intereses: el autor afirma que no existen conflictos de intereses en este estudio y que se han seguido éticamente los procesos establecidos por esta revista. Además, asegura que este trabajo no ha sido publicado parcial ni totalmente en ninguna otra revista.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balladares Burgos, J. A., Avilés Salvador, M. R., & Pérez Narváez, H. O. (2016). Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (21), 143-159. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441849209006>.
- Barragán Perea, E. A. (2023). Pensamiento computacional y programación en la formación de estudiantes desde edades tempranas. *Revista Educación*, 47(2), 1–18. <https://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.53645>.
- Caballero González, Y. A., & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2021). Robots en la educación de la primera infancia: aprender a secuenciar acciones usando robots programables. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 77–94. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27508>.
- Caballero-González, Y. A., & García-Valcárcel, A. (2020). ¿Aprender con robótica en Educación Primaria? Un medio de estimular el pensamiento computacional. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 15. <https://doi.org/10.14201/eks.22957>.
- Campollo-Urkiza, A. (2023). Development of a programme of musical activities for the contribution of unplugged computational thinking in early childhood education. *Revista Electrónica Educare*, 27(3), 1-17. <https://doi.org/10.15359/ree.27-3.17180>.
- Cárdenas Pinto Yolanda Zulay. (2024). El potencial del pensamiento computacional. *línea imaginaria*, 1(18). <https://doi.org/10.56219/lineaimaginaria.v1i18.2594>.
- Clunie, C. E., Villarreal Cabuyales Y., Morales Batista M., González Jaén E. E., V. López Cabrera V. y Pínel A. (2023). Pensamiento Computacional: Estrategia clave para la Inclusión Digital de las Personas Mayores: Caso Betania, apanac, pp. 133-140. <https://doi.org/10.33412/apanac.2023.3925>
- Cossío Acosta, P. M. (2021). Computational thinking: associated skills and teaching resources. *Innovaciones Educativas*, 23(Especial), 178–189. <https://doi.org/10.22458/ie.v23iEspecial.3693>.
- Duarte Martínez, V., Carrillo Bastidas, G., Falcones Montesdeoca, C. y Carrera Rivera, Á. (2020). Experiencias sobre la inducción de tecnologías programables para el desarrollo del pensamiento computacional en escuelas de zonas rurales y urbano marginales. *Revista Vínculos ESPE*, 5(3), 67-81. <https://doi.org/10.24133/vinculosespe.v5i3.1720>.
- Florido Gómez, L. Y., & Raquel Alcocer, M. r. (2023). Fortalecimiento en el desarrollo del pensamiento matemático de los escolares en la Educación Rural Colombiana. Estudio del caso en el Municipio Yacopí – Cundinamarca. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 2051-2074. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6332.
- Gamito, R., Aristizábal, P., Basasoro, M., & León, I. (2022). The development of computational thinking in education: Assessment based on an experience with Scratch. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 8(1), 59–74. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2022.v8i1.12093>.
- García Rodríguez, A. (2022). Enseñanza de la programación a través de Scratch para el desarrollo del pensamiento computacional en educación básica secundaria. *Academia Y Virtualidad*, 15(1), 161–182. <https://doi.org/10.18359/ravi.5883>.



- Gutiérrez Borda, A. E. (2021). Metodología activa como estrategia didáctica en el desarrollo del pensamiento crítico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 8538-8558. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.939.
- Gutiérrez, Lilibeth. (2023). Estrategias de enseñanza y aprendizaje de la matemática basadas en el uso de las TIC para el desarrollo de competencias lógico matemáticas en estudiantes de educación básica secundaria. *Revista Digital De Investigación Y Postgrado*, 4(7), 73-93. <https://doi.org/10.59654/50fnvs10>
- Haddaway, N. R., Page, M. J., Pritchard, C. C., & McGuinness, L. A. (2022). PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis Campbell Systematic Reviews, 18, e1230. <https://doi.org/10.1002/cl2.1230>.
- Huerta Jiménez, C. S., & Velázquez Albo, M. (2021). Pensamiento computacional como una habilidad genérica: una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 1055-1078. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.311.
- Jiménez Gómez, J. L., & Carmona Suarez, E. J. (2023). Construcción del pensamiento computacional mediante la incorporación de la educación STEM en el currículo de secundaria del departamento del Quindío (Colombia). *Región Científica*, 2(1), 202326. <https://doi.org/10.58763/rc202326>.
- Jiménez, J., & Carmona, E. J. (2023). Construction of computational thinking through the incorporation of STEM education in the secondary school curriculum in the department of Quindío (Colombia). *Salud, Ciencia Y Tecnología - Serie De Conferencias*, (2) 572. <https://doi.org/10.56294/sctconf2023572>
- León Castillo, E. (2023). Estrategias Educativas para la Enseñanza del Pensamiento Computacional: Una Revisión Sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 7942-7961. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7544.
- León Castillo, E. (2023). Estrategias Educativas para la Enseñanza del Pensamiento Computacional: Una Revisión Sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 7942-7961. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7544
- Londoño Cardona, M. Y. (2024). Más allá del juego: la resolución de problemas y el pensamiento computacional en primera infancia. *Franz Tamayo - Revista De Educación*, 6(16), 29–42. <https://doi.org/10.61287/revistafranztamayo.v.6i16.9>
- López-Iñesta, E., Ros-Esteve, M., & Diago, P. (2019). Desarrollo de destrezas de pensamiento computacional con actividades desenchufadas para la resolución de problemas matemáticos., 555-560. <https://doi.org/10.26754/cinaic.2019.0114>
- Marañón Marañón, Óscar, & González-García, H. (2021). Una revisión narrativa sobre el pensamiento computacional en Educación Secundaria Obligatoria. *Contextos Educativos. Revista De Educación*, (27), 169–182. <https://doi.org/10.18172/con.4644>.
- Méndez Hernández, S. O., & Fernando Bermúdez, J. (2023). El pensamiento computacional como competencia para el siglo XXI. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 2258-2279. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7044
- Molina Ayuso, Álvaro, Adamuz Povedano, N., & Bracho López, R. (2020). La resolución de problemas basada en el método de Polya usando el pensamiento computacional y Scratch con estudiantes de Educación Secundaria. *Aula Abierta*, 49(1), 83–90. <https://doi.org/10.17811/rifie.49.1.2020.83-90>.
- Mono Castañeda, A. (2023). Pensamiento computacional para una sociedad 5.0. *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, (25), 111–140. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.1440>.
- Orozco-Carrillo, L., & Zapata-González, A. (2023). Pensamiento computacional en el alumnado de nivel secundaria en Iberoamérica. Una revisión sistemática de 2012 a 2022. *Revista Innova Educación*, 5(3), 27-39. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.03.002>.
- Pareja Lora, A. (2020). Educación del pensamiento computacional para alumnos de un posgrado semipresencial en Humanidades: experiencias con clase invertida. *Propósitos Y Representaciones*, 8(1), e439. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.439>
- Pérez, J. (2021). Percepción de estudiantes universitarios sobre el pensamiento computacional. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 19(1), 1-16. <https://doi.org/10.4995/redu.2021.15491>
- Pérez-Narváez, H., Roig-Vila, R., & Naranjo, L. J. (2020). Uso de SCRATCH en el aprendizaje



- de Programación en Educación Superior. Cátedra, 3(1), 28–45.
<https://doi.org/10.29166/10.29166/catedra.v3i1.2006>.
- Pinzón Pérez, D. F. y González Palacio E. V. (2022). Incidencia de las habilidades de pensamiento algorítmico en las habilidades de resolución de problemas: una propuesta didáctica en el contexto de la educación básica secundaria. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 48(2), 415–432. <https://doi.org/10.4067/s0718-07052022000200415>
- Pinzón Pérez, Diego Fernando, & González Palacio, Enoc Valentín. (2022). Incidencia de las habilidades de pensamiento algorítmico en las habilidades de resolución de problemas: una propuesta didáctica en el contexto de la educación básica secundaria. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 48(2), 415–433. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052022000200415>.
- Polanco Padrón, N., Ferrer Planchart, S., & Fernández Reina, M. (2021). Aproximación a una definición de pensamiento computacional. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 55–76. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27419>.
- 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. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(68). <https://doi.org/10.6018/red.485321>.
- Reyes, W. (2021). Alfabetización digital en la educación básica en México: análisis documental del plan de estudios. *IE Revista De Investigación Educativa De La REDIECH*, 12, e1155. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1155.
- Rojas Lopera, S., & Aravena Domich, M. (2023). Pensamiento computacional (PC) en la educación: aprendizajes y desempeño académico. *Franz Tamayo - Revista De Educación*, 5(13), 9–26. <https://doi.org/10.61287/revistafranztamayo.v.5i13.1>.
- Roman Acosta, D., Caira Tovar, N., Rodríguez Torres, E., & Pérez Gamboa, A. J. (2023). Effective leadership and communication strategies in disadvantaged contexts in the digital age. *Salud, Ciencia Y Tecnología - Serie De Conferencias*, 2, 532. <https://doi.org/10.56294/sctconf2023532>.
- Sanabria Zafra, E., Rodríguez Rodríguez, N., Zerpa Pérez, A. E., Prieto Marañón, P., & Alonso Rodríguez, M. Ángeles. (2020). El Pensamiento computacional: ¿Una nueva forma de entrenar la memoria de trabajo? *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63). <https://doi.org/10.6018/red.401931>
- Sandoval, D. F., Lara, M. J., & Cano, S. (2018). Hacia el diseño de un Sistema Interactivo basado en Interacción Tangible como apoyo al desarrollo de competencias del pensamiento computacional para niños en aulas regulares entre 9 a 10 años. *Publicaciones E Investigación*, 12(2), 11– 22. <https://doi.org/10.22490/25394088.2964>.
- Solana Domínguez, I., Martín Bris, M., & Esteban Moreno, R. M. (2023). Evaluación del Programa CUANTRIX en escuelas públicas de educación básica de la Ciudad de México (2019-2022). *Revista Iberoamericana De Educación*, 92(1), 155–185. <https://doi.org/10.35362/rie9215778>
- Trejos Buriticá, O. I. (2019). EPS: Metodología para resolución de enunciados en ciencias básicas apoyándose en pensamiento computacional. *Revista EIA*, 16(32), 85–96. <https://doi.org/10.24050/reia.v16i32.1266>.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 46(4). <https://doi.org/10.6018/red/46/4>

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista. Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA:



Nombres de autores e iniciales: Jannier Alfonso Redondo Polo (JARP)

1. Conceptualización: (JARP)
2. Curación de datos: (JARP)
3. Análisis formal: (JARP)
4. Adquisición de fondos: (JARP)
5. Investigación: (JARP)
6. Metodología: (JARP)
7. Administración del proyecto: (JARP)
8. Recursos: (JARP)
9. Software: (JARP)
10. Supervisión: (JARP)
11. Validación: (JARP)
12. Visualización: (JARP)
13. Redacción – borrador original: (JARP)
14. Redacción – revisión y edición: (JARP)