



Revista Innova Educación

www.revistainnovaeducacion.com

ISSN: 2664-1496 ISSN-L: 2664-1488

Editada por: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Pensamiento computacional en el alumnado de nivel secundaria en Iberoamérica. Una revisión sistemática de 2012 a 2022

Computational thinking in secondary school students in Ibero-America. A systematic review from 2012 to 2022

Pensamento computacional em alunos do ensino secundário na Ibero-América. Uma revisão sistemática de 2012 a 2022

Lucy Orozco-Carrillo¹

Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida – Estado de Yucatán, México

 <https://orcid.org/0000-0003-1080-6190>
luorca@gmail.com (correspondencia)

Alfredo Zapata-González

Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida – Estado de Yucatán, México

 <https://orcid.org/0000-0001-5087-6244>
zgonza@correo.uady.mx

DOI: <https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.03.002>

Recibido: 23/04/2023 Aceptado: 29/06/2023 Publicado: 01/07/2023

PALABRAS CLAVE

alumnos, educación secundaria, pensamiento computacional, resolución de problemas.

RESUMEN. Este trabajo tuvo como objetivo realizar una revisión sistemática de publicaciones empíricas acerca de la competencia digital denominada pensamiento computacional en alumnos de nivel secundaria en Iberoamérica en el período comprendido de 2012 a 2022. Para esta revisión sistemática se recopilaron artículos durante los últimos 10 años, se utilizaron bases de datos de acceso abierto, tales como: Google Scholar, Redalyc, Scielo. Adicionalmente, se utilizaron bases de datos académicas de acceso cerrado, tales como: EBSCO, Springer y JSTOR. Se sometieron a criterios de inclusión y exclusión, recabando un total de 18 artículos. Se localizaron que la mayoría de los estudios se han realizado en España y entre los principales resultados fueron que la enseñanza de esta habilidad es fundamental para formar estudiantes capacitados en el ámbito de la tecnología lo que a su vez puede mejorar su capacidad para resolver problemas. Un aspecto que destaca en esta revisión es el auge de publicaciones en la península Ibérica y la diversidad de temáticas que abordan los autores: resolución de problemas a través de la alfabetización digital e integración en el currículo como asignatura en el nivel secundaria.

KEYWORDS

ABSTRACT. The objective of this work was to carry out a systematic review of empirical publications about the digital competence called computational thinking in secondary school students in Ibero-

¹ Licenciada en Educación por la Universidad Autónoma de Yucatán, México.



students, secondary education, computational thinking, problem solving.	America in the period from 2012 to 2022. For this systematic review, articles were collected from the last 10 years, open access databases were used, such as: Google Scholar, Redalyc, Scielo. Additionally, closed access academic databases were used, such as: EBSCO, Springer and JSTOR. They were subjected to inclusion and exclusion criteria, collecting a total of 18 articles. It was found that most of the studies have been carried out in Spain and among the main results were that the teaching of this skill is essential to train students trained in the field of technology, which in turn can improve their ability to solve problems. One aspect that stands out in this review is the rise of publications in the Iberian Peninsula and the diversity of topics that the authors address: problem solving through digital literacy and integration into the curriculum as a subject at the secondary level.
---	---

PALAVRAS-CHAVE

alunos, ensino médio, pensamento computacional, resolução de problemas.

RESUMO. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática de publicações empíricas sobre a competência digital chamada pensamento computacional em alunos do ensino médio na Ibero-América no período de 2012 a 2022. Para esta revisão sistemática, foram coletados artigos dos últimos 10 anos, foram utilizadas bases de dados de acesso aberto, tais como: Google Acadêmico, Redalyc, Scielo. Adicionalmente, foram utilizadas bases de dados acadêmicas de acesso fechado, tais como: EBSCO, Springer e JSTOR. Eles foram submetidos aos critérios de inclusão e exclusão, coletando um total de 18 artigos. Verificou-se que a maioria dos estudos foi realizada na Espanha e entre os principais resultados está que o ensino dessa habilidade é essencial para formar alunos formados no campo da tecnologia, o que, por sua vez, pode melhorar sua capacidade de resolver problemas. Um aspecto que se destaca nesta revisão é o aumento das publicações na Península Ibérica e a diversidade de temas que os autores abordam: resolução de problemas através da literacia digital e integração no currículo como disciplina do nível secundário.

1. INTRODUCCIÓN

En la encrucijada de un mundo cada vez más digital, el pensamiento computacional se eleva como un faro de relevancia en la educación. Sus implicaciones trascienden los límites del aula, ya que dota a los estudiantes tanto de nivel básico como superior con habilidades y competencias esenciales para navegar y comprender el complejo entramado tecnológico que nos rodea.

En primer lugar, el pensamiento computacional ofrece a los jóvenes una poderosa herramienta para la resolución de problemas. Les enseña a abordar los desafíos de manera sistemática y lógica, descomponiendo problemas aparentemente insuperables en partes más pequeñas y abordables. Al aprender a identificar patrones y desarrollar algoritmos eficientes, los estudiantes adquieren una habilidad invaluable que trasciende disciplinas y profesiones. Además, fomenta la alfabetización digital, un componente crucial en una sociedad digitalizada. También, se destaca que permite a los estudiantes explorar los fundamentos de la informática, comprendiendo conceptos como algoritmos, ciclos de programación y condicionales. Lo anterior, les permite interactuar de manera segura y efectiva con la tecnología, capacitándolos para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más interconectado.

La relevancia del pensamiento computacional se extiende hacia la promoción de la creatividad y la colaboración. A medida que los estudiantes se adentran en el mundo de la programación y el diseño de soluciones, se despierta su capacidad para la innovación. Aprenden a pensar de manera creativa, a visualizar soluciones ingeniosas y a materializar sus ideas mediante la programación. Adicionalmente, fomenta la colaboración, ya que los estudiantes trabajan en equipo para resolver problemas, comparten ideas y construyen proyectos conjuntos, desarrollando habilidades cruciales en su formación académica.

Uno de los principales problemas sociales que ha surgido como resultado de la tecnología es la brecha digital, es decir, la disparidad en el acceso y uso de la tecnología entre diferentes grupos socioeconómicos, zonas

geográficas e incluso países (Reyes, 2021). Esta brecha digital tiene consecuencias significativas en términos de oportunidades académicas, acceso a la información y participación en la sociedad en general.

El pensamiento computacional surgió como una habilidad necesaria para abordar los desafíos y oportunidades que surgen en la era digital (Zapata-Ros, 2018). Sin embargo, se manifiesta en respuesta a una serie de problemas sociales y económicos que han emanado a medida que la tecnología digital se ha vuelto más indispensable y presente en todos lados. El pensamiento computacional ayuda a abordar este problema al proporcionar habilidades y herramientas que permitan a las personas adaptarse a la economía digital (Güven y Gulbahar, 2020).

En la revisión de la literatura realizada, se encontraron dos revisiones sistemáticas relacionadas con la temática del pensamiento computacional, las cuales abordan la definición de esta competencia y los recursos didácticos utilizados para su desarrollo. Por un lado, está la revisión sistemática de los autores Huerta y Velázquez (2021), quienes enfatizan que el pensamiento computacional es una habilidad específica para la programación y robótica; lo encontrado difiere de su planteamiento inicial que esta competencia era genérica. Por otro lado, se encuentra la revisión realizada por Cossío (2021), quien establece habilidades del pensamiento computacional y las divide en tres aspectos: 1) Habilidades de abstracción, análisis y representación de datos, descomposición del problema, reconocimiento de patrones, algoritmos y simulación y evaluación, 2) Prácticas y perspectivas computacionales y por último 3) Resolución de problemas. Cabe destacar, que ambas investigaciones abordan el tema desde los niveles de educación básica.

Esta revisión sistemática se centra de forma específica en investigaciones empíricas relacionadas con el pensamiento computacional en el nivel secundaria. La razón por la que se centra en este nivel educativo es porque se considera que es una etapa crítica del alumnado en cuanto a su madurez cognitiva y el desarrollo de valores relacionados con la integridad académica. Adicionalmente, se resalta que en la revisión bibliográfica realizada se detectó un área de oportunidad debido a que no se encontró una investigación centrada en este nivel educativo y menos acotada a una zona geográfica. Por lo anterior, este trabajo compila investigaciones que estudian el pensamiento computacional en alumnos de nivel secundaria en la región de Iberoamérica en los últimos diez años con el objetivo de identificar nuevos aportes de esta competencia en el aspecto curricular.

2. MÉTODO

Una revisión sistemática es una técnica de investigación que se utiliza para sintetizar y resumir la evidencia existente en un tema específico de manera rigurosa y transparente (Betany-Saltikov, 2018). En una revisión sistemática, el equipo de investigación se encarga de realizar búsquedas exhaustivas y sistemáticas de la literatura disponible, seleccionar los estudios relevantes que cumplen con criterios predefinidos, extraer los datos relevantes de los estudios incluidos y sintetizar los resultados en un informe coherente.

En el desarrollo de esta revisión sistemática, se estableció la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es nivel de desarrollo de la competencia de Pensamiento Computacional en el alumnado de nivel secundaria? Esta pregunta, surgió como resultado de los cuestionamientos que orientaron el presente trabajo: 1. ¿Qué es el pensamiento computacional? 2. ¿Qué trabajos empíricos o científicos se han realizado en Latinoamérica/Iberoamérica los últimos 10 años? Lo anterior, con el fin de conocer las investigaciones acerca del pensamiento computacional y su impacto en el nivel secundaria.



Derivado de las preguntas, se estableció el objetivo general de la siguiente manera: realizar una revisión sistemática de publicaciones empíricas acerca de la competencia digital denominada pensamiento computacional en alumnos de nivel secundaria en Iberoamérica en el período comprendido de 2012 a 2022.

A partir del objetivo y las preguntas planteadas, se determinó que el período de revisión fuera de 10 años. Para ello, se consultaron artículos de investigación empírica y capítulos de libro publicados entre el año 2012 y 2022. Dicho período permitió conformar una imagen actualizada de la evidencia disponible sobre el tema de interés, lo que puede contribuir a tomar decisiones informadas y basadas en la evidencia. También, permite identificar nuevas tendencias, patrones y enfoques en la investigación del tema de interés. Esto es útil en áreas en las que la investigación está evolucionando rápidamente y donde los hallazgos anteriores pueden estar desactualizados.

Para la realización de esta revisión sistemática se utilizaron bases de datos tanto de acceso abierto, tales como: Google Scholar, Redalyc, Scielo. Adicionalmente, se utilizaron bases de datos académicas de acceso cerrado, tales como: EBSCO, Springer y JSTOR. Estos motores de búsqueda académicos permitieron una localización de artículos afines y coherentes con las palabras clave en español e inglés establecidas para llevar a cabo este proceso, las cuales fueron localizadas a través de los tesauros de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) y ERIC (*Education Resources Information Center*) (ver Tabla 1).

Tabla 1

Palabras clave

Palabras clave en español	Sinónimos en español	Palabras clave en inglés	Sinónimos en inglés
Pensamiento computacional		Computational Thinking	
Educación Secundaria	Educación básica	Secondary education	Elementary Secondary Education
Estudiantes	Alumnos/ Alumnado	Students	Pupils
Nivel secundaria	Escuela Secundaria Obligatoria	Secondary school students	
Latinoamérica Iberoamérica			
Enseñanza de la programación		STEAM Learning programming	
Resolución de problemas		Problem resolving	

A partir de este procedimiento se obtuvieron cuatro cadenas de búsqueda, dos en español y dos en inglés. A continuación, se presentan las cadenas de búsqueda en español:

- "Pensamiento computacional" AND ("educación secundaria" OR "Educación Secundaria Obligatoria") AND (estudiante OR alumno) AND (Iberoamérica OR Latinoamérica)
- "Pensamiento computacional" NOT ("bachillerato" OR "nivel superior") AND "educación secundaria" AND "enseñanza de la programación" AND "resolución de problemas".

Lucy Orozco-Carrillo; Alfredo Zapata-González



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.

Adicionalmente, se muestran las dos cadenas de búsqueda de información desarrolladas con palabras clave en el idioma inglés:

- “Computational thinking” AND (“secondary education” OR “Elementary Secondary Education”) AND (“students” OR “pupils”) AND (Iberoamerica OR “Latin America”),
- (“Computational thinking”) AND (“problem resolving”) AND (“secondary education” OR “Elementary Secondary Education”) AND (STEAM OR STEM) AND (“Learning programming”).

En el proceso de la búsqueda de información, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión de acuerdo con el objetivo de esta investigación, la población objetivo y el nivel de educación secundaria (ver Tabla 2):

Tabla 2

Criterios de inclusión y exclusión

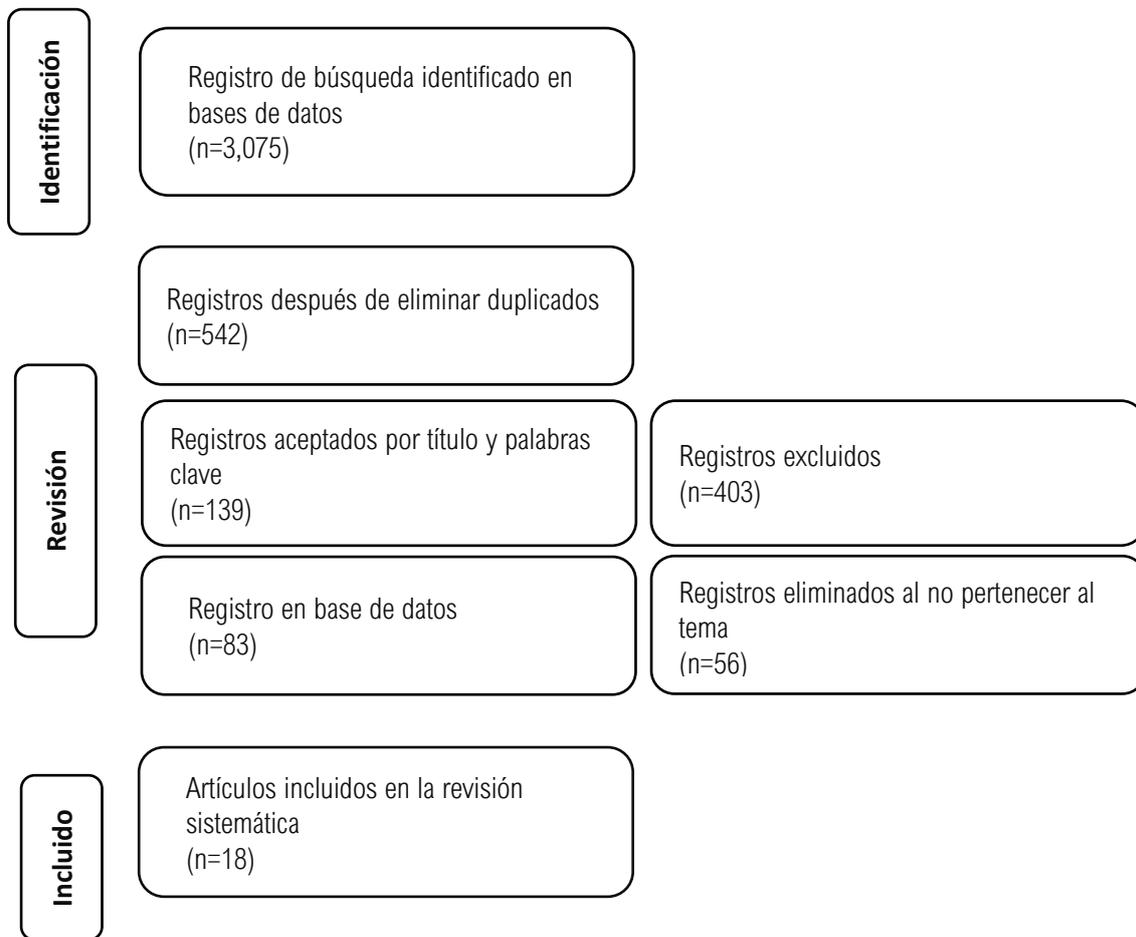
Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Año de publicación de 2012 a 2022	Artículos publicados fuera del rango establecido.
Idiomas aceptados: inglés y español	Artículos publicados en idiomas diferentes al español o inglés.
Estudios en nivel secundaria	Estudios a nivel preescolar, primaria, media superior y superior.
Población: estudiantes	Población: docentes, administrativos o padres de familia.
Estudios empíricos	
Artículos arbitrados y capítulos de libro	Artículos no experimentales, memorias de congresos, tesis y reportes técnicos
Investigaciones realizadas en Iberoamérica	Investigaciones que no se encuentren en la región.
Competencia digital: pensamiento computacional	Las otras 8 competencias digitales: (Pensamiento crítico, Ciudadanía digital, Pensamiento creativo, Colaboración, Automonitoreo, Manejo de la información, Comunicación y Uso de tecnología
Edad: Igual o mayor de 12 años y menor de 18 años	Edad: Menor de 12 años y mayor de 18 años

A partir de los criterios que se mencionan en la Tabla 2, la búsqueda realizada en las bases de datos obtuvo un número de artículos determinado, mismos que fueron suprimidos manualmente a través de una revisión detallada del resumen, año de publicación; con el objetivo que cumpla con las características planteadas para que dicho artículo sea válido e incluirlo en la base de datos de la revisión sistemática.

Para el refinamiento de la búsqueda se utilizó la metodología PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*), la cual se diseñó para ayudar a los autores de revisiones sistemáticas a documentar de manera transparente el porqué de la revisión, qué hicieron los autores y qué encontraron (Page et al., 2021).

Figura 1

Diagrama del procesamiento de información



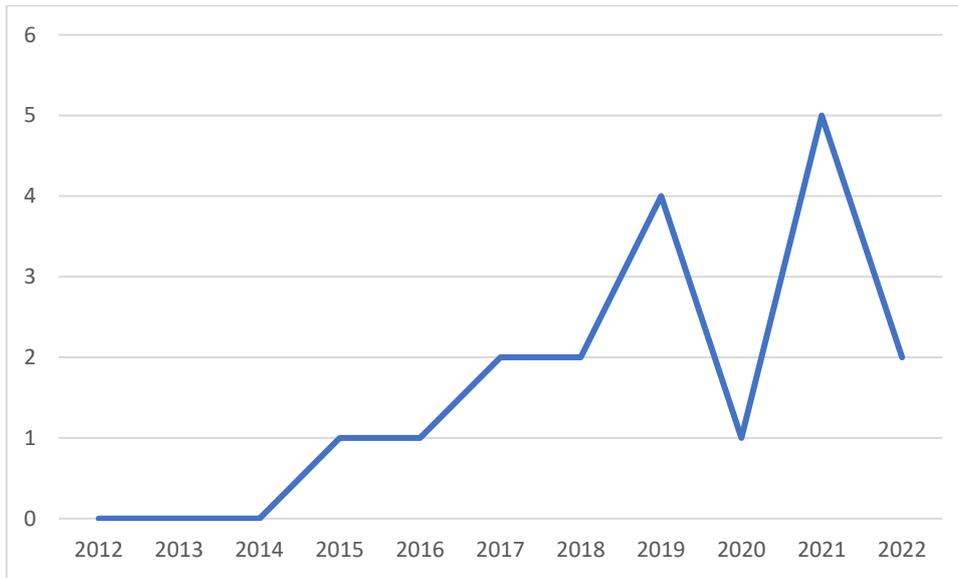
Nota. Adaptado de Page et al. (2021).

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Con base en los objetivos y preguntas de investigación planteadas en la metodología y los criterios de inclusión y exclusión definidos, se obtuvieron finalmente 18 artículos, 15 en español y 3 en inglés, todos ellos publicados en el período 2012-2022, la distribución de los años de publicación se presenta en la Figura 2.

Figura 2

Artículos publicados por año



Como se observa, el año 2021 fue el que obtuvo el mayor número de publicaciones, con 5 (27%) de los cuales 5 son en español, mientras que, en los años 2012, 2013 y 2014 no hubo publicaciones de acuerdo con los criterios previamente establecidos. Por otra parte, se realizó un análisis de la ubicación geográfica de los países de origen de estas publicaciones donde se encontró que siete concentran la totalidad de los artículos localizados en la revisión (ver Figura 3).

Figura 3

Estudios realizados en Iberoamérica



Como se observa en la Fig. 3, el país con más producción bibliográfica es España con 6 artículos (Miguel Zapata-Ros, 2015, 2018 y 2022; García-Peñalvo, & Mendes, 2017; Adell Segura, Llopis Nebot, Esteve Mon, Valdeolivas Novella, 2018 y Marcos Román-González, Jesús Moreno-León and Gregorio Robles, 2019). En México se han desarrollado 4 aportaciones (Reyes Cabrera, 2021; Huerta Jiménez, 2021; Alejandro Barbudo, Zapata González, Reyes Cabrera y Quiñoñez Pech, 2020 y Ogaz Vasquez y Sánchez Luján, 2019). En Colombia son 3 (Leytón Yela, Bucheli Guerrero y Ordoñez Erazo, 2021; Pérez Valencia, 2017 y García Rodríguez, 2022). Los dos países que menos investigación han realizado en este tema son Perú (Cossío Acosta, 2021) y Chile con un artículo en su haber (Espino y González, 2016).

Diseños de investigación

Los estudios relacionados con la competencia pensamiento computacional se abordan desde perspectivas cuantitativas y cualitativas según el objetivo de cada uno de ellos.

En esta revisión, de los 16 artículos elegidos 6 pertenecen a la metodología cuantitativa: descriptivo y transversal (su recolección de información fue principalmente con encuestas) y 10 a la metodología cualitativa (caracterizados por ser revisiones documentales).

Los estudios realizados en Iberoamérica sobre la enseñanza del pensamiento computacional en la educación secundaria han demostrado que la implementación de programas de formación en esta área tiene un impacto positivo en el desarrollo de habilidades (Reyes, 2021) y competencias de los estudiantes (Zapata-Ros, 2022). En particular, se ha observado una mejora significativa en la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de programación de los estudiantes que han participado en programas de enseñanza de pensamiento computacional.

Además, se ha destacado la importancia de fomentar el pensamiento computacional en la educación secundaria para mejorar la empleabilidad de los estudiantes en el futuro. La tecnología y la informática son campos que están en constante evolución (Sengupta, P. et al, 2013) y demandan profesionales con habilidades y competencias en pensamiento computacional (Zhang y Biswas, 2019) para enfrentar los desafíos de la transformación digital.

En Iberoamérica, se han desarrollado diversos programas y proyectos para promover la enseñanza del pensamiento computacional en la educación secundaria. Algunos de ellos se centran en la formación de docentes para que puedan enseñar esta habilidad de manera efectiva (Montes-Leóna, 2020), mientras que otros se centran en el desarrollo de materiales y recursos educativos para los estudiantes (Cossío, 2021).

A continuación, se presentan las principales aportaciones de los artículos revisados y el año de publicación (ver Tabla 3).



Tabla 3

Aportación de los 18 artículos seleccionados

ID	Autor (es)	Aportación	Año de publicación
1	Huerta Jiménez Carlos Velázquez Albo Marco	Revisión del concepto de pensamiento computacional (PC).	2021
2	Cossío Acosta Pilar Martina	Habilidades asociadas y recursos didácticos para el desarrollo del PC.	2021
3	Alejandro Barbudo Daniel Arturo Zapata González Alfredo Reyes Cabrera William René Quiñonez Pech Sergio Humberto	Identificación de competencias digitales en estudiantes de nivel secundaria	2020
4	Zapata-Ros Miguel	Resolución de problemas a través de la Alfabetización digital que promueve el PC.	2015
5	Adell Segura Jordi Llopis Nebot María Ángeles Esteve Mon Francesc M Valdeolivas Novella María	Criterios para la integración del PC en el currículo.	2018
6	Reyes Cabrera William René	Uso de dispositivos móviles a través de programas aplicando y evaluando la alfabetización digital.	2021
7	Román-González Marcos Moreno-León Jesús Robles Gregorio	Modelo de evaluación del PC.	2019
8	Leytón Yela Ginna Viviana Bucheli Guerrero Víctor Andrés Ordoñez Erazo Hugo Armando	Enseñanza del lenguaje de programación a través del PC	2021
9	Sarmiento Bolívar Maira Isbeth	Conocimientos, habilidades y actitudes del PC	2019
10	Zapata-Ros Miguel	Organización y la representación lógica de procedimientos	2018
11	Vázquez Uscanga Enrique Arturo Bottamedi Johanna Brizuela María Luz	Conceptualización del término de PC.	2019
12	Pérez Palencia Mauricio	Desarrollo de habilidades del pensamiento con la resolución creativa de problemas.	2017
13	Motoa Sabala Sandra Patricia	Desarrollo y fortalecimiento de habilidades para plantear soluciones eficientes a los problemas.	2021
14	Ogaz Vasquez Alba Jyassu Sánchez Luján Bertha Ivonne	Evaluación de la aptitud del desarrollo del PC.	2019
15	Zapata-Ros Miguel	Evaluación de habilidades del PC.	2022
16	Espino Espino Elisenda E. González González Carina S.	Desarrollo del PC basado en conocimientos previos de programación.	2016
17	García Rodríguez Alvedy	Estrategias educativas para el desarrollo del PC.	2022
18	García-Peñalvo Francisco José Mendes, Antonio José	Resolución de problemas tecnológicos a través del PC.	2017



Sintetizando, los estudios sobre el pensamiento computacional en la educación secundaria en Iberoamérica han demostrado que la enseñanza de esta habilidad es fundamental para formar estudiantes capacitados en el ámbito de la tecnología y la informática (Huerta y Vázquez, 2021; Barbudo et al., 2020; Cossío Acosta, 2021; Sarmiento Bolívar, 2019; Zapata-Ros, 2018 y Vázquez Uscanga et al., 2019). La implementación de programas de formación en pensamiento computacional puede mejorar significativamente el desarrollo de habilidades y competencias de los estudiantes, lo que a su vez puede mejorar su empleabilidad y capacidad para resolver problemas y enfrentar los desafíos de la transformación digital (Zapata-Ros, 2015; Adell Segura et al., 2018; Reyes Cabrera, 2021; Leyton-Yela et al., 2021; Pérez Palencia, 2017; Mota Sabala, 2021; García Rodríguez, 2022; García-Peñalvo y Mendes, 2017 y Espino y González, 2016). Es importante seguir promoviendo la enseñanza y evaluación del pensamiento computacional en la educación secundaria en Iberoamérica para asegurar la formación de profesionales capacitados y competentes en el futuro (Román-González, Moreno-León y Robles, 2019; Ogaz Vázquez y Sánchez Luján, 2019 y Zapata-Ros, 2018).

Finalmente, el pensamiento computacional es una habilidad fundamental que permite a los estudiantes desarrollar habilidades y competencias necesarias para enfrentar los desafíos de la era digital del futuro. Su enseñanza en la educación secundaria es importante porque permite a los estudiantes adquirir habilidades de resolución de problemas, pensamiento crítico y creatividad que pueden aplicar en diversas áreas. Además, puede contribuir a reducir la brecha

4. CONCLUSIONES

En esta propuesta se desarrolló una revisión sistemática de publicaciones empíricas acerca de la competencia digital denominada pensamiento computacional en alumnos de nivel secundaria en Iberoamérica en el período comprendido de 2012 a 2022. Una vez realizado el análisis de los artículos, se concluye que predomina la tendencia de definir el término pensamiento computacional y sus características principales, como son habilidades, conocimientos y actitudes que permiten un desarrollo óptimo de la competencia.

Un aspecto que destaca en esta revisión es el auge de publicaciones en la península Ibérica y la diversidad de temáticas que abordan los autores: resolución de problemas a través de la alfabetización digital, integración en el currículo como asignatura en el nivel secundaria, propuesta de un modelo de evaluación del pensamiento computacional en escenarios o intervenciones educativas y el desarrollo de una enseñanza reflexiva y crítica a través de la tecnología, mismas que iniciaron en el año 2015 y que a partir de esa fecha se ha mantenido el interés por estudiar todas las vertientes de esta competencia digital.

La metodología que predominó fue la cuantitativa definida como un enfoque de investigación que utiliza datos numéricos y técnicas estadísticas para analizar y comprender fenómenos sociales, económicos, científicos, entre otros. Esta metodología se basa en el diseño y la recolección de datos cuantitativos, así como en el análisis estadístico para extraer conclusiones y tomar decisiones informadas. Analizar el pensamiento computacional a través de una metodología cuantitativa facilita la obtención de información ya que ambos enfoques comparten elementos comunes, como el análisis lógico, la resolución de problemas y el razonamiento estructurado.

En particular, las publicaciones desarrolladas en México se basan principalmente en identificar las competencias digitales en alumnos de secundaria a través del uso de las tecnologías (dispositivos móviles, uso de las computadoras, entre otros) y la evaluación del desarrollo de esta competencia en jóvenes. La metodología que predominó es la cualitativa en específico la revisión documental.

La metodología cualitativa enfocada a la revisión documental es un enfoque de investigación que se basa en el análisis e interpretación de documentos y fuentes escritas para obtener información y generar conocimiento. A diferencia de otras metodologías cuantitativas que se centran en la recolección y análisis de datos numéricos, la metodología cualitativa se enfoca en comprender el significado y el contexto de los documentos.

En la revisión documental, se seleccionan documentos relevantes relacionados con el tema de investigación y se realiza un análisis exhaustivo de su contenido. Los tipos de documentos pueden incluir artículos científicos, informes, libros, registros históricos, cartas, entre otros. Se examina cuidadosamente los documentos, identifica patrones, temas y perspectivas emergentes, y realiza una interpretación crítica de los hallazgos. Al llevar a cabo una revisión documental, es importante ser reflexivo, ya que su interpretación puede influir en los resultados.

Las conclusiones obtenidas de esta revisión sistemática son: Primero, el pensamiento computacional promueve el desarrollo de habilidades de resolución de problemas. Los estudiantes de secundaria aprenden a descomponer problemas complejos en partes más manejables, identificar patrones y algoritmos y diseñar soluciones eficientes. Estas habilidades son fundamentales no solo en el ámbito de la informática, sino también en numerosas áreas de la vida cotidiana, como la resolución de conflictos, la toma de decisiones y la planificación estratégica.

Además, el estudio del pensamiento computacional fomenta el pensamiento lógico y analítico. Los estudiantes aprenden a pensar de manera estructurada y a seguir una secuencia lógica de pasos para llegar a una solución. Esto les ayuda a organizar su pensamiento de manera más clara y a desarrollar habilidades de razonamiento crítico que pueden aplicar en diferentes contextos.

Otra conclusión importante es que el pensamiento computacional promueve la creatividad y la innovación. A medida que los estudiantes se familiarizan con los conceptos y las herramientas de la informática, se les anima a encontrar soluciones novedosas y a pensar fuera de los límites convencionales. Esto estimula su capacidad de innovación y les ayuda a desarrollar nuevas ideas y perspectivas en diferentes áreas de estudio.

De igual forma, el estudio del pensamiento computacional también proporciona a los estudiantes una comprensión más profunda del mundo digital en el que vivimos. Aprenden cómo funcionan los sistemas informáticos, cómo se gestionan los datos y cómo interactuamos con la tecnología en nuestra vida diaria. Esto los prepara para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que surgen en un mundo cada vez más digitalizado.

Por último, el estudio del pensamiento computacional en la secundaria también puede fomentar el interés y el gusto por la informática como campo de estudio y como posible carrera profesional. Al proporcionar a los estudiantes una introducción temprana a los conceptos y habilidades informáticas, se les da la oportunidad de descubrir su pasión y vocación en esta área, lo que puede abrirles puertas a futuras oportunidades educativas.

Conflicto de intereses / Competing interests:

Los autores declaran que no incurren en conflictos de intereses.

Rol de los autores / Authors Roles:

Lucy Orozco-Carrillo: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, escritura -preparación del borrador original, escritura -revisar & edición.

Alfredo Zapata-González: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, validación, visualización, escritura -preparación del borrador original, escritura -revisar & amp; edición.

Fuentes de financiamiento / Funding:

Los autores declaran que no recibieron un fondo específico para esta investigación.

Aspectos éticos / legales; Ethics / legals:

Los autores declaran no haber incurrido en aspectos antiéticos, ni haber omitido aspectos legales en la realización de la investigación.

REFERENCIAS

- Adell Segura, J., Llopis Nebot, M. Ángeles, Esteve Mon, F., & Valdeolivas Novella, M. G. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 22(1), 171–186. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>
- Alejandro, D., Zapata, A., Reyes, W. y Quiñonez, S. (2020). RELEP. Educación y Pedagogía en Latinoamérica. Capítulo 13. Uso de las TIC y competencias digitales en estudiantes de educación secundaria general en Mérida, Yucatán, México. *Educación y Pedagogía*, 228-247.
- Basogain, X. & Olabe M.A., Javier-Rico M., Olabe, J.C., Rodríguez, L. y Amórtegui M. (2016). *Pensamiento computacional en las escuelas de Colombia: colaboración internacional de innovación en la educación*. <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/5188.pdf>
- Bettany-Saltikov, J. (2018). *How to do a systematic review*. McGraw- Hill Education. <https://doi.org/10.1177/1747493017743796>
- Cossío Acosta, P. M. (2021). Pensamiento computacional: habilidades asociadas y recursos didácticos. *Innovaciones Educativas*, 23(Especial), 178–189. <https://doi.org/10.22458/ie.v23iEspecial.3693>
- Da Cruz Alves, N., Gresse Von Wangenheim, C., Hauck, J. (2019). Approaches To Assess Computational Thinking Competences Based On Code Analysis In K-12 Education: A Systematic Mapping Study, *Informatics On Education* 18, (1) 17-39, Doi 10.15388/Infedu.2019.02
- Espino, E. & González, C. (2016). Estudio sobre Pensamiento Computacional y Género. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del/da Aprendizaje/Aprendizagem*. 4(3).
- Fingal (2022). Enseñar el pensamiento computacional es más importante que definirlo. *Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación*. (ISTE). <https://cutt.ly/dwuG3qRh>
- 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>
- García-Peñalvo, F. y Mendes, A. (2018). Exploring the computational thinking effects in pre-university education. *Computers in Human Behavior*. P. 407-411. ISSN 0747-5632. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.12.005>.
- Güven, I. & Gulbahar, Y. (2020) Integrating Computational Thinking into Social Studies. *The Social Studies*, 111 (5), 234-48, DOI: 10.1080/00377996.2020.1749017

- 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
- Ioannou, A., Makridou, E. (2018). Exploring the potentials of educational robotics in the development of computational thinking: A summary of current research and practical proposal for future work. *Educ Inf Technol* 23, 2531–2544. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9729-z>
- Israel, M., Wherfel, Q. M., Pearson, J., Shehab, S., & Tapia, T. (2015). Empowering K–12 Students With Disabilities to Learn Computational Thinking and Computer Programming. *TEACHING Exceptional Children*, 48(1), 45-53. <https://doi.org/10.1177/0040059915594790>
- Lee, I., Grover, S., Martin, F. et al. (2020). Computational Thinking from a Disciplinary Perspective: Integrating Computational Thinking in K-12 Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education. *J Sci Educ Technol* 29, 1–8. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09803-w>
- Lee, I., Malyn-Smith, J. (2020). Computational Thinking Integration Patterns Along the Framework Defining Computational Thinking from a Disciplinary Perspective. *J Sci Educ Technol* 29, 9–18. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09802-x>
- Leytón Yela, G. V., Bucheli Guerrero, V. A., & Ordoñez Erazo, H. A. (2021). Revisión sistemática de literatura: MOOC K-12 y STEAM. *Investigación E Innovación En Ingenierías*, 9(3), 57–81. <https://doi.org/10.17081/invinno.9.3.5546>
- Motoa, S. (2021). Generar pensamiento computacional aunado a un aprendizaje significativo. *Revista Educación y Pensamiento*. Colombia.
- Ogaz Vasquez, A. J., & Sánchez Luján, B. I. (2019). Evaluación del nivel de aptitud desarrollo de pensamiento computacional en jóvenes de nivel básico secundaria. RECIE. *Revista Electrónica Científica De Investigación Educativa*, 4(2), 1151-1163. <https://doi.org/10.33010/recie.v4i2.430>
- Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lahu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S. y McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>
- Pérez Palencia, M. (2017). El pensamiento computacional para potenciar el desarrollo de habilidades relacionadas con la resolución creativa de problemas. 3C TIC: *Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 6(1), 38-63. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2017.55.38-63>.
- 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
- Román-González, M., Moreno-León, J., Robles, G. (2019). Combining Assessment Tools for a Comprehensive Evaluation of Computational Thinking Interventions. In: Kong, SC., Abelson, H. (eds) *Computational Thinking Education*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6528-7_6