



Pensamiento Computacional: una competencia del siglo XXI Revisión sistemática en Scopus

Computational Thinking: 21st century competency
Systematic review in Scopus

Recibido:
15 jun 2023

Aceptado
4 oct 2023

En línea
1 dic 2023

Palabras clave:

Pensamiento computacional, habilidades de pensamiento, competencias, educación, tecnología educativa, competencias del siglo XXI.

Hanine María Vásquez Acevedo¹

[0000-0002-6808-2925](tel:0000-0002-6808-2925)

haninevasquez.est@umecit.edu.pa

Levinton José Licona Suarez²

[0000-0003-2804-0760](tel:0000-0003-2804-0760)

joselicona.est@umecit.edu.pa

Luz Darys Felizzola Medina³

[0000-0002-0093-8854](tel:0000-0002-0093-8854)

luzmedina.est@umecit.edu.pa

¹²³ Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología
(UMECIT) - Panamá

¹ Licenciada en Educación Especial. Especialista en Aplicación de TIC para la enseñanza y Magister en Gestión de la Tecnología Educativa. Docente de educación inicial adscrita a la Secretaría de Educación del Distrito especial de ciencia, tecnología e Innovación de Medellín, Colombia. Candidata a Doctora Ciencias de la Educación con Énfasis en Investigación, Evaluación y Formulación de Proyectos Educativos de UMECIT.

² Ingeniero Electrónico, Especialista en Seguridad en Redes de Computadores, Magister en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, estudiante de doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad UMECIT. Docente de Tecnología e Informática, adscrito a la Secretaría de Educación del Distrito especial de ciencia, tecnología e Innovación de Medellín, Colombia.

³ Maestra bachiller, normalista superior, Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Informática, Magister Scientiarum en Educación, mención Gerencia de Organizaciones Educativas, estudiante de doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad (UMECIT). Directora del Centro Educativo Jireh y maestra de básica primaria de la IED Rural de Tasajera, adscrita a la secretaría de educación del departamento del Magdalena-Colombia.

Pensamiento Computacional: una competencia del siglo XXI

Revisión sistemática en Scopus

Computational Thinking: 21st century competency Systematic review in Scopus

Hanine María Vásquez Acevedo
Levinton José Licona Suarez
Luz Darys Felizzola Medina

Resumen

Las organizaciones a nivel mundial demandan de individuos con competencias alineadas al siglo XXI, en la que se destaca el Pensamiento Computacional (CT, sigla en inglés), concepto promovido en diferentes sistemas educativos a nivel mundial. Con respecto a este tipo de pensamiento, se evidencia gran variedad y cantidad de publicaciones de artículos, especialmente en el ámbito educativo. El presente es una revisión sistemática, en la que se responde el interrogante: ¿Qué caracteriza al pensamiento computacional como competencia del siglo XXI? Metodológicamente, se desarrolló en varias fases: planteamiento de la pregunta, un proceso riguroso aplicando la ecuación de búsqueda en Scopus, del que se obtuvo un resultado final de 29 artículos, en el que se consideró criterios de inclusión y exclusión, presentación de resultados de las cuatro categorías seleccionadas: CT, Habilidades de Pensamiento, Competencias del siglo XXI y CT como competencia. Los resultados arrojaron coincidencias en los autores con relación a la definición del CT, su importancia en espacios educativos, y la necesidad de esta en el siglo XXI. Se concluye que el CT es una competencia, puesto que es contradictorio afirmar que es una habilidad dentro de otra habilidad. De allí que es una competencia que promueve habilidades cognitivas, procedimentales y socio-afectivas para proponer, evaluar y resolver problemas en cualquier contexto.

Palabras clave: Pensamiento computacional, habilidades de pensamiento, competencias, educación, tecnología educativa, competencias del siglo XXI.

Abstract

Organizations worldwide demand individuals with competencies aligned to the 21st century, in which Computational Thinking (CT) stands out, a concept promoted in different Educational Systems worldwide. In relation to this thought, there is evidence of a great variety and quantity of article publications, especially in the educational field. This article is a systematic review, in which the question is answered: What characterizes computational thinking as a 21st century competence? Methodologically, it was developed in several phases: formulation of the question, a rigorous process applying the search equation in Scopus, from which a final result of 29 articles was obtained, in which inclusion and exclusion criteria were considered, presentation of results of the four selected categories: TC, Thinking Skills, 21st Century Competences and CT as a competence. The results showed coincidences in the authors in relation to the definition of TC, its importance in educational spaces, and the need for it in the 21st century. It is concluded that the TC is a competence, since it is contradictory to affirm that it is a skill

within another skill. Hence, it is a competence that promotes cognitive, procedural and socio-affective skills to propose, evaluate and solve problems in any context.

Keywords: Computational Thinking, Thinking Skills, Competition.

Introducción

El CT es un término popularizado por Wing a partir del año 2006, del que expresa que es un conjunto de habilidades que se han de potenciar a nivel mundial en todos los ámbitos educativos y que no es de uso exclusivo de los informáticos, pero que sí es necesaria para el desarrollo de la programación, puesto que no se limita a la digitación mecánica de artefactos tecnológicos (Osio y Maxi, 2020).

Sin embargo, a pesar de los múltiples estudios y publicaciones científicas de diferentes autores a nivel mundial, no se evidencia un consenso sobre la definición clara con relación al CT, sí bien es cierto que se han implementado diversidad de estrategias para potenciar el mismo, e incluirlos en los diferentes sistemas educativos mundiales, en todos los niveles de aprendizaje, al indagar sobre un concepto, en la forma literal de esta palabra, no se hallan resultados satisfactorios, mientras que Valencia et al. (2022), Zapata-Ros et al. (2021), Picado-Arce et al. (2021) y otros autores, citan frecuentemente que es una habilidad a la que subyacen otras habilidades. De allí que, el presente artículo tiene como propósito realizar una revisión sistemática, cuyo propósito es identificar en artículos publicados en los últimos años, las características que el CT para ser considerado una competencia, como un aporte al constructo y a los esfuerzos teóricos para darle claridad al concepto; para a ello, se plantea el algoritmo para la búsqueda en la base de datos de Scopus, y se asumen las categorías pertinentes que orienten los resultados del objeto de indagación. Cuyo aporte a futuras investigaciones educativas es un constructo teórico claro, que requieran definir al CT como una competencia imprescindible en el ámbito educativo y social del siglo XXI.

Metodología

La metodología utilizada se basa en el proceso de revisión sistemática, este tipo de revisión, utiliza métodos repetibles para encontrar, seleccionar y sintetizar toda la evidencia disponible en un tema (Atkinson y Cipriani, 2018), utilizando métodos rigurosos y explícitos que permitan analizar toda la evidencia relevante relacionada con una pregunta de investigación específica, para el caso particular aquella que ofrezca información sobre aquellas que permitan identificar las características del pensamiento computacional como competencia y que se encuentran alojadas en la base de datos bibliográficas, Scopus.

El proceso metodológico consideró las siguientes fases: definición de la pregunta de investigación, establecimiento de los criterios de inclusión y exclusión, búsqueda en Scopus a partir de palabras clave y operadores booleanos, selección del material de referencia aplicando los criterios establecidos, análisis de los datos utilizando las estrategias apropiadas para responder a la pregunta y por último, la presentación de resultados, que analiza las categorías para responder a la pregunta planteada.

Pregunta de investigación

La revisión sistemática de documentos, se fundamentó en la búsqueda de la respuesta a la siguiente pregunta: ¿Qué caracteriza al pensamiento computacional como competencia del siglo XXI?

Criterios de inclusión

Como criterio de inclusión se estableció un periodo de tiempo comprendido entre los años 2018 y 2023, ambos inclusive. Este criterio permite el acceso a información actualizada en relación con los datos pertinentes para responder a la pregunta de investigación. Por otra parte, se incluyeron únicamente los artículos con acceso abierto, lo cual garantiza el acceso legal y disponible a los textos completos.

Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión aplicados a esta revisión sistemática fueron tres: se excluyen los documentos derivados de conferencias y cualquier otro tipo de publicación diferente a artículos de revista, se excluyen los artículos de revista que correspondan a revisiones documentales, bibliométricas o de otro tipo y las que aparecen duplicadas.

Estrategia de búsqueda

La búsqueda se realiza en la base de datos Scopus, a partir de la definición previa de palabras clave, en la tabla 1, se muestra la ecuación de búsqueda utilizada.

Tabla 1.
Ecuaciones de búsqueda

Bases de datos	Ecuaciones de búsqueda
Scopus	Pensamiento AND computacional

Por otra parte, vale la pena mencionar que la búsqueda se restringió a los campos: título del artículo, resumen y palabras clave (*article title, abstract, keywords*), esto se hace con el objetivo de evitar que se incluya datos de otros campos que no ofrecen información relevante para el estudio.

Selección del material

Una vez aplicada la ecuación de búsqueda en Scopus, se obtuvo un resultado inicial de 65 títulos, a estos se les aplica el criterio de fecha de publicación, lo que permite eliminar 1 de los resultados; de los 64 restantes, se eliminan 13 de los documentos que corresponden a tipos de publicación diferentes a artículos de revista. Por último, considerando que para el alcance de este estudio y los recursos disponibles, es necesario acceder al artículo completo, siempre y cuando el mismo tenga total acceso abierto, de los 51 artículos disponibles, se eliminan 17 artículos de acceso restringido, lo que da como resultado una muestra de 34 artículos posibles. De esos 34 se suprimieron 4 de acuerdo con los criterios de exclusión mencionados, para una muestra de 30 artículos. En la figura 1, se sintetiza el proceso de identificación y selección de artículos que son objeto de análisis de este estudio.

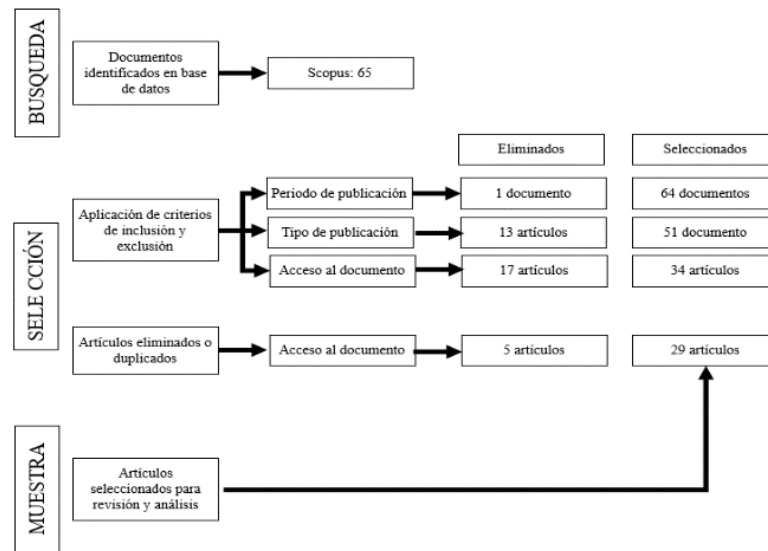


Figura 1.

Flujograma del proceso de la selección de la muestra

Una vez seleccionada la muestra se utiliza como instrumento para la recolección de datos una ficha de contenido, donde se extraen los datos bibliográficos de la publicación y la información respecto a las tres categorías que surgen de la pregunta de investigación: pensamiento computacional, habilidades del pensamiento computacional, competencias del siglo XXI y pensamiento computacional como competencia, a partir de las cuales, en el posterior análisis de los datos se extrae el aporte más relevante de cada documento respecto a las categorías y se analizan las sinergias que existen entre las mismas para responder a la pregunta planteada.

Desarrollo

Como se mencionó, la primera parte de la revisión consistió en analizar el contenido de cada documento respecto a las categorías planteadas, en la tabla 2, se exponen datos bibliográficos y se resumen los aportes que sobre las mismas, ofrecen los artículos revisados.

Tabla 2.
Análisis de contenido

No	PALABRAS CLAVE	TÍTULO	APORTES	AUTOR(ES)	AÑO
1	Educación tecnológica, pensamiento computacional y cultura digital.	El pensamiento computacional en la educación para un currículo integrado a la cultura y al mundo digital.	Se considerada una competencia del siglo XXI, el pensamiento computacional debido a que involucra habilidades específicas y puede desarrollarse a través de la educación.	Vieira, K. D., Hai, A. A.	2023
2	Educación 4.0, pensamiento complejo, pensamiento computacional, Realidad virtual, innovación educativa,	Pensamiento computacional basado en realidad virtual y razonamiento complejo: caso de estudio secuencial.	Se menciona que el pensamiento computacional es una habilidad que los estudiantes deben desarrollar para hacer frente a los cambios en los que se ven inmersos los ecosistemas educativos.	George-Reyes, C. E., López-Caudana, E. O., Ramírez-Montoya, M. S., Ruiz-Ramírez, J. A.	2023

	educación superior.				
3	Pensamiento computacional, educación infantil, nuevas Metodologías.	El pensamiento computacional en educación infantil: una análisis a través del Computer Science Unplugged.	El pensamiento computacional es una competencia fundamental para el siglo XXI, necesaria para avanzar en la sociedad actual. Se menciona que el pensamiento computacional está estrechamente relacionado con las habilidades blandas, como la resolución de problemas, la creatividad, la colaboración y la comunicación.	Tadeu, P., Brigas, C.	2022
4	Robótica educativa, pensamiento computacional, primera infancia, medios digitales.	La robótica educativa y el pensamiento computacional en la primera infancia y el hogar: un estudio en la prensa digital.	El pensamiento computacional consiste en resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano con principios de la informática. Además, su capacidad para resolver problemas y diseñar sistemas mediante el uso de la programación y los fundamentos de las ciencias computacionales es una de sus características como competencia del siglo XXI.	García-Fuentes, O.	2022
5	Pensamiento, pensamiento lógico, programática computacional, comunicación, Enseñanza Ingeniería, Estudiantes ingeniería.	Pensamiento lógico y programática computacional en estudiantes de ingeniería.	El pensamiento computacional es una habilidad fundamental en el siglo XXI, ya que mejora el razonamiento matemático y lógico, y la capacidad de resolver problemas desafiantes, facilitando a los estudiantes adaptarse a un entorno cambiante utilizando la información y la tecnología de manera inteligente para lograr sus objetivos.	Valencia, R. A. M., Ruiz, J. M. T., Vega, A. R.	2022
6	Principio de activación, principales principios del aprendizaje, pensamiento computacional, Educación matemática, STEM.	El Principio de Activación en el Pensamiento Computacional, las Matemáticas y el STEM.	Se infiere que el pensamiento computacional es una habilidad necesaria en el siglo XXI debido a su capacidad para ayudar a resolver problemas complicados de manera efectiva y eficiente, utilizando métodos y estrategias comunes a la informática y la programación, pero puede ayudar en el desarrollo de otras habilidades , como la creatividad, la colaboración y la comunicación.	Zapata, J. M., Jameson, E., Zapata-Ros, M., Merrill, D.	2021
7	Pensamiento computacional, Educación Infantil-3 años, robótica educativa, Metodología observacional	Análisis observacional del desarrollo del pensamiento computacional en Educación Infantil-3 años mediante una propuesta de resolución de problemas con un robot de suelo de	El pensamiento computacional es una competencia clave en el siglo XXI debido a su capacidad para ayudar en la resolución de problemas y el diseño de sistemas, utilizando conceptos informáticos y esenciales en un mundo cada vez más tecnológico, donde la capacidad de adaptación al cambio, utilizar conceptos computacionales para resolver problemas y diseñar sistemas es una de las principales cualidades de dicha competencia.	Terroba, M., Ribera, J. M., Lapresa, D., & Anguera, M. T.	2021

		direccionalidad programada.			
8	Pensamiento computacional, pensamiento bayesiano, pensamiento computacional Omnipresente, ciencia tras la pandemia, educación tras la pandemia, educación tecnológica.	El pensamiento bayesiano, un pensamiento computacional omnipresente.	El pensamiento computacional es una habilidad del siglo XXI que se enfoca en usar el conocimiento y las técnicas informáticas para resolver problemas y crear sistemas.	Zapata-Ros, M., Palacios, Y. B.	2021
9	Análisis de contenido, informática, educación primaria, educación Secundaria, programación de ordenadores.	Análisis del pensamiento computacional: Una perspectiva educativa.	El pensamiento computacional se describe como una competencia del siglo XXI que facilita pensar computacionalmente y que además puede aplicarse a cualquier aspecto de la vida diaria siendo útil para desarrollar habilidades y competencias relevantes para el mundo moderno.	Iturbide, J. Á. V., Lope, M. M.	2021
10	Evaluación; pensamiento computacional; educación elemental; informática; Aprendiendo; programación	Facilitadores para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes costarricenses	El pensamiento computacional es una habilidad fundamental que todos, no sólo los informáticos, deben desarrollar para mejorar nuestra comprensión de la tecnología y crear nuevas formas de razonar, crear, expresar y resolver problemas. Estas habilidades son relevantes para el mundo actual y pueden considerarse habilidades del siglo XXI.	Picado-Arce, K., Matarrita-Muñoz, S., Núñez-Sosa, O., Zúñiga-Céspedes, M.	2021
11	Correlación; Creatividad; Habilidades; Pensamiento	Del pensamiento computacional al pensamiento creativo: un análisis de su relación en la escuela secundaria estudiantes	El pensamiento computacional es una habilidad esencial del siglo XXI, ya que nos permite enfrentar los desafíos de la sociedad y el mundo laboral del futuro. Además, es la capacidad para resolver problemas caracterizada por el proceso de resolución de tareas utilizando los principios lógicos de la programación informática. Existen estrategias pedagógicas orientadas a aprender a programar y utilizar herramientas TIC que estimulan el pensamiento computacional y creativo.	Garay, I.J.S., Quintana, M.G.B.	2021
12	Enseñanza de la informática; Enseñanza en grupo; método de aprendizaje; Videojuego	Marco de aprendizaje colaborativo basado en videojuegos para el desarrollo del pensamiento computacional	El pensamiento computacional es importante como una habilidad crítica en el siglo XXI, ya que se reconoce que es cada vez más importante en muchas áreas de la vida, incluidas la educación, la tecnología, la ciencia, la ingeniería y las matemáticas. Ofrece un sistema de aprendizaje que combina estrategias de aprendizaje basadas	Jesus, A.M.D., Jesus, A.M.D., Silveira, I.F.	2021

			en problemas y juegos para mejorar la enseñanza de CT y mejorar las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes.		
13	Procesos cognitivos; pensamiento computacional; Educación; Escuela primaria; Capacitación	Aproximación a una definición de pensamiento computacional	El pensamiento computacional es una parte integral de una nueva perspectiva sobre la alfabetización digital para todos, que arroja nueva luz sobre el sistema de habilidades mínimas requeridas en una sociedad del siglo XXI. Desde 2012, ha habido una tendencia creciente a incluir el contenido del pensamiento técnico y computacional en las clases de educación primaria y secundaria, apoyada por representantes de la comunidad científica europea, que abogan por la introducción de estas habilidades mentales incluso en matemáticas o materias relacionadas con las matemáticas o lenguaje. El CT es una competencia del siglo XXI y se refiere a la alfabetización digital y las habilidades mínimas requeridas en la sociedad actual.	Padrón, N.P., Planchart, S.F., Reina, M.F.	2021
14	Codificación; pensamiento computacional; Educación; Productividad científica; SCOPUS	El pensamiento computacional y la codificación en la educación primaria: La productividad científica en SCOPUS	El pensamiento computacional incluye habilidades como la resolución de problemas, la creatividad, el pensamiento crítico y el razonamiento lógico, y la codificación puede ser una herramienta útil para que los estudiantes de primaria desarrollen estas habilidades. Proporciona una visión general de la productividad académica del tema del pensamiento computacional en un contexto educativo, útil para investigadores y educadores interesados en el tema.	Piazza, A., Mengual-Andrés, S.	2020
15	Cálculo; Creatividad; Identidad cultural; Educación; Software; tecnocentrismo	Pensamiento computacional. Alfabetización digital sin computadoras	El pensamiento computacional es una habilidad importante para desarrollar habilidades del siglo XXI, como la resolución de problemas, la creatividad, la colaboración y la comunicación. Además, se mencionó que el pensamiento computacional se puede aplicar en diferentes áreas de la vida, sugiriendo que es una habilidad relevante y relevante para el mundo futuro. El texto también enfatiza la importancia de incluir una dimensión más humana en la enseñanza del pensamiento computacional que vaya más allá de lo operativo y contingente.	Osio, U.R., Maxi, M.J.B.	2020
16	Pensamiento computacional; robótica	Fortaleciendo el pensamiento computacional y	El pensamiento computacional no solo se enfoca en la resolución de problemas y diseño de sistemas,	Yen-Air Caballero-González, D.,	2020

	educativa; Tecnología Educacional; Aprendiendo; Habilidades sociales	habilidades sociales mediante actividades de aprendizaje con robótica educativa en niveles escolares iniciales	sino que también implica la capacidad de utilizar las habilidades aprendidas en el futuro y aumentarlas. Destaca la importancia de la evocación como capacidad para fortalecer el pensamiento computacional.	Muñoz-Repiso, A.G.-V.	
17	Pensamiento computacional; Programación de computadoras; Aprendiendo; Educación primaria; robótica	Aprender con robótica en educación primaria? un medio de estimular el pensamiento computacional	El pensamiento computacional incluye los procesos de pensamiento involucrados en la formulación de problemas y sus soluciones, y su aprendizaje debe incluirse en la formación de todos, no solo en las estrategias de formación de los profesionales relacionados con las industrias técnicas. Además, se mencionan proyectos y estudios que desarrollan habilidades relacionadas con la programación, el pensamiento computacional y el conocimiento vocacional STEM desde edades tempranas. También se menciona la importancia de adquirir una nueva alfabetización que permita a los individuos responder a los desafíos cotidianos específicos mediante la organización y el uso efectivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).	Caballero-González, Y.A., García-Valcárcel, A.	2020
18	Pensamiento computacional; Educación secundaria ; Fundamentos de programación; Enfoque desconectado	Mejora del pensamiento computacional en estudiantes de secundaria con tareas unplugged	El pensamiento computacional como "la resolución de problemas, el diseño de sistemas y la comprensión del comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la informática" según Wing (2006). Además, el artículo menciona los componentes del pensamiento computacional, que incluyen el pensamiento algorítmico, la descomposición, los patrones, la abstracción y la evaluación, según Zapata-Ros (2015).	Montes-León, H., Hijón-Neira, R., Pérez-Marín, D., Montes-León, S.R.	2020
19	Pensamiento computacional; Educación Infantil; Robótica educativa; Aprendizaje; Programación	Pensamiento computacional en educación infantil, más allá de los robots de suelo.	El pensamiento computacional es una habilidad que todos deberían tener y aprender, que abarca más habilidades que la competencia digital o las habilidades procedimentales y que no depende del uso de dispositivos tecnológicos.	Álvarez-Herrero, J.-F.	2020
20	Pensamiento computacional; Aprendizaje colaborativo online;	Integración de Pensamiento Computacional en Educación Básica. Dos Experiencias	El pensamiento computacional es definido como la capacidad de resolver problemas mediante algoritmos y abstracción, además es una forma de acercar las ciencias de la computación a las escuelas, que	Olabe, X.B., Parco, M.E.O.	2020

	Resolución de problemas	Pedagógicas de Aprendizaje Colaborativo online.	además fomenta la cooperación, la creatividad y otras capacidades cognitivas y socio-emocionales.		
21	Pensamiento computacional; Robótica educativa; Simulación; Programación visual	Simulador de robótica educativa para la promoción del pensamiento computacional	Define el pensamiento computacional como la capacidad de afrontar un problema de manera efectiva, por medio del uso de habilidades relacionadas de las Ciencias de la Computación como descomposición, abstracción, reconocimiento de patrones y pensamiento algorítmico.	Ángel-Díaz, C.M., Segredo, E., Arnay, R., León, C.	2020
22	Pensamiento computacional; Entrenamiento; Memoria de trabajo	El pensamiento computacional: ¿Una nueva forma de entrenar la memoria de trabajo?	El pensamiento computacional es una metodología para la resolución de problemas que implica habilidades cognitivas y metacognitivas a partir de cuyo entrenamiento se mejora la memoria de trabajo.	Zafra, E.S., Rodríguez, N.R., Pérez, A.E.Z., Marañón, P.L.P., Rodríguez, M.A.A.	2020
23	Planes de estudios, tecnologías de la información y de la comunicación, contenido de la educación.	El debate sobre el pensamiento computacional en educación	El pensamiento computacional es una habilidad esencial en el siglo XXI, que consiste en formular y resolver problemas mediante modelos informáticos que se pueden aplicar a diversos contextos y disciplinas	Adell, J.S., Llopis, M.A.N., Esteve, M.F.M., Valdeolivas, N.M.G.	2019
24	Bee bot; Pensamiento computacional; Pensamiento computacional desenchufado; Cs desenchufado; Principio de evocación; Primeros principios del aprendizaje; KIBO; Actividades de aprendizaje; Playmaker	[Pensamiento computacional desenchufado.	El Pensamiento computacional es una nueva alfabetización, y como tal el pensamiento computacional debe constituir una competencia o una serie de competencias esenciales al mismo nivel que las competencias de la alfabetización tradicional.	Zapata-Ros, M.	2019
25	Pensamiento computacional; Educación infantil; STEM/STEAM; Enseñanza de la programación.	Estado del arte en la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en la etapa infantil.	El pensamiento computacional es la alfabetización del siglo XXI, se basa en los conceptos de la informática para abordar y resolver problemas de forma creativa y eficiente. Algunas de las habilidades que implica son el análisis de problemas, el pensamiento algorítmico, la abstracción, la automatización, la descomposición, la depuración y la generalización.	González-González, C.S.	2019
26	Análisis cuantitativo; aprendizaje activo; desarroll	Robótica para desarrollar el pensamiento computacional	El pensamiento computacional es una habilidad y capacidad para resolver problemas, en la que se utilizan elementos de las ciencias de la computación y la programación,	Muñoz-Repiso, A.G., Caballero-González, Y.-A.	2019

	o de habilidades; educación infantil; innovación pedagógica; pensamiento computacional; pensamiento creativo; robótica	en Educación Infantil.	que se mide a través de secuencias, acción-instrucción y depuración		
27	Pensamiento computacional; sistema de recomendación; programación web	Modelo de sistema de recomendación basado en el contexto a partir del análisis de código estático para el desarrollo del Pensamiento Computacional: Caso de Programación Web	El Pensamiento Computacional es una habilidad del siglo XXI que permite resolver problemas de forma computacional desde varias disciplinas se reconoce la importancia de las habilidades de pensamiento computacional, ya que permiten pensar de manera constructiva sobre una amplia variedad de tareas.	Vera, J., Villalba-Condori, K., Cuba-Sayco, S.C.	2018
28	Pensamiento computacional; TIC; Profesores en formación.	¿Robots o programación? El concepto de Pensamiento Computacional y los futuros maestros.	El pensamiento educativo se considera una de las habilidades necesarias para sobrevivir en el siglo XXI, sin embargo, frecuentemente los profesores no han recibido formación para enseñarlo. Por medio de una metodología mixta detectan conocimiento y errores en el concepto de pensamiento computacional en docentes en formación.	Martínez, J.G., Minguell, M.E., Bosch, M.P.	2018
29	Pensamiento computacional; Herramientas de pensamiento computacional; Kodu Game Lab; Educación de niños de primaria.	Involucrando a los niños de educación primaria en el Pensamiento Computacional: diseñando y desarrollando videojuegos.	El Pensamiento Computacional es una forma de resolver problemas usando la abstracción y el algoritmo. Consiste en entender el problema, encontrar soluciones paso a paso, expresarlas en un lenguaje de programación y ejecutarlas en una computadora. Es una habilidad cognitiva que se puede usar en muchos ámbitos, no solo en la informática y la programación.	Chiazzese, G., Fulantelli, G., Pipitone, V., Taibi, D.	2018

Pensamiento computacional

En la actualidad el CT es un concepto que ha sido desarrollado y popularizado en el ámbito educativo, la investigación alrededor de ello es muy amplia a nivel mundial; sin embargo, los hallazgos coinciden en que la principal promotora de este concepto es Wing, desde el año 2006 (Zapata-Ros, 2015). No obstante, diversos autores dan crédito a Seymour Papert (1980), puesto que fue él que quién creó el lenguaje de programación Logo, adoptándolos en ambientes educativos para enseñar a los educandos a pensar de manera algorítmica y programar, además de resaltar la importancia del CT en la

educación y con ello promover en los estudiantes habilidades para resolver problemas y programar (Padrón et al., 2021).

El concepto es asociado estrechamente con la alfabetización digital, en el que se comparte la idea que debe ser promovido desde las primeras etapas del desarrollo humano, de igual manera como se promueven habilidades para la lectura, la escritura y las matemáticas. Es por ello, que existe una convergencia de ideas sobre la importancia del CT en los Sistemas Educativos.

En el presente estudio se evidencia el consenso de la definición de este pensamiento, desde la postura de diversos autores, como la capacidad mental que tiene un individuo para formular, evaluar y para resolver problemas, y diseñar diversidad de sistemas (Bocconi et al., 2016). Así mismo, coinciden en que es una "habilidad" necesaria para incursionar en diferentes espacios educativos como sociales del siglo XXI, porque promueve además de las habilidades cognitivas, las socio-emocionales y que es necesaria para la programación, pero que no es exclusiva en áreas de tecnología. No obstante, en el presente trabajo, se exponen los argumentos, frente a la postura de que es una competencia que se desarrolla por medio de diversas habilidades.

Habilidades del Pensamiento Computacional.

Con relación a las habilidades de Pensamiento Computacional los diferentes autores, enunciados en este estudio, coinciden en que el CT promueve habilidades cognitivas, sociales, tecnológicas como de programación, necesarias en la demanda social del siglo XXI, imprescindibles para la formulación, evaluación y resolución de tareas, en cualquiera contexto, y que pueden ser dinamizadas desde temprana edad, sin que sea necesario el uso exclusivo de conectores. De las habilidades que se enuncian con frecuencia están la heurística, la descomposición, abstracción y generalización, colaboración, creatividad, entre otras (George-Reyes et al., 2020; Zafra et al., 2023).

Competencias del siglo XXI.

Son aquellas habilidades y destrezas necesarias para afrontar los desafíos del siglo XXI, es decir aquellas aptitudes que facilitan a las personas adaptarse a los diferentes cambios y retos que exige la sociedad contemporánea. Dentro de las competencias del siglo XXI se encuentran la resolución de problemas, la creatividad, la colaboración, la comunicación, la alfabetización digital y la ciudadanía digital (Adell et al, 2019).

De igual forma la resolución de problemas es una competencia del siglo XXI debido a que facilita enfrentar problemas y ofrecer soluciones innovadoras a dificultades complejas. En el mismo sentido el pensamiento creativo (creatividad) implica la capacidad de generar ideas nuevas y originales, y de combinar ideas existentes de manera innovadora (Zapata-Ros y Palacios ,2021). A su vez la colaboración y la comunicación se consideran competencias esenciales en el presente siglo debido a que facilitan el trabajo en equipo y la comunicación efectiva en entornos globales y multiculturales y pueden ser desarrolladas en entornos educativos (Terroba et al., 2021).

Por último, y no menos importante se tienen la alfabetización digital y la ciudadanía digital las cuales se consideran competencias en el siglo XXI, ya que facilitan a las personas utilizar la tecnología de manera efectiva y responsable (García-Fuentes ,2022).

Por lo anterior, se puede decir que se hace necesario que toda persona desarrolle las competencias anteriormente mencionadas, debido a que va a facilitar la inmersión de

estas en una sociedad donde la tecnología tiene un papel fundamental y ha cambiado la forma como nos relacionamos y educamos .

Pensamiento Computacional como competencia.

El CT es considerado una competencia del siglo XXI que suma otras habilidades y destrezas necesarias para enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo. Además, en el ámbito educativo se considera un conjunto de habilidades y conocimientos necesarios para que los estudiantes puedan aprender a programar y a resolver problemas de manera efectiva (Terroba et al, 2021). Además, el CT es considerado por algunos autores como una habilidad que las personas adquieren con el propósito de generar soluciones utilizando estrategias computacionales que apoyen el desarrollo de habilidades cognitivas técnicas y la interacción social (George-Reyes, 2023).

En la presente categoría se discute la definición del pensamiento computacional (CT) como competencia o habilidad. Aunque hay autores que lo presentan como habilidad, en el artículo se hace defensa que en realidad es una competencia que se compone de habilidades cognitivas (conceptuales), habilidades propias de la ciencia de la computación (procedimentales) y habilidades socio afectivas (actitudinales) (Caballero González et al., 2020).

Conclusiones

De acuerdo con el objetivo general del presente trabajo, en la revisión sistemática se analizó el contenido de cada documento respecto a las categorías planteadas y se extrajo el aporte más relevante de cada documento en relación con las categorías; además, se analizaron las sinergias que existen entre las mismas para responder a la pregunta planteada.

Una vez revisados y analizados los artículos seleccionados de la base de datos Scopus, que tratan como tema central el CT en relación con la construcción teórica de los últimos años, no se ha podido consensuar una definición explícita del mismo, que reúna los aportes más importantes en un único constructo ampliamente aceptado por la comunidad científica; no obstante, en los documentos analizados se puede encontrar elementos que permiten la aproximación al concepto de CT, sin embargo, no es coherente seguir hablando de CT como habilidad, cuando la mayoría de autores indican que a este subyacen diferentes habilidades.

Partiendo de esto, se concluye que el CT es una competencia, puesto que desarrolla habilidades cognitivas (conceptuales), propias de las ciencias de la computación (procedimentales), y habilidades socio afectivas (actitudinales); además, no es exclusivo para profesionales en el área de las TIC y se puede desarrollar sin requerir dispositivos electrónicos; es transversal, puesto que se debe ejercitar como desarrollar, en cualquier área del conocimiento y contexto social; justamente son estas las características del pensamiento computacional que lo hacen una competencia.

En el mismo sentido, el pensamiento computacional es una competencia esencial del siglo XXI que se destaca por su capacidad para resolver problemas y diseñar sistemas utilizando principios de la informática, como competencia mejora el razonamiento matemático y lógico, es fundamental para adaptarse a un entorno en constante cambio y utilizar la información y la tecnología de manera conveniente, mientras promueve habilidades blandas como la creatividad, la colaboración y la comunicación.

Por lo expresado, para todo individuo, el desarrollo del CT es crucial si tiene como propósito incursionar y mantenerse activo en el contexto social, económico y laboral en

la era moderna, por lo que se ha convertido en una competencia clave del siglo XXI, que como competencia, insta a los sistemas educativos a preparar a los estudiantes para desempeñarse en la sociedad del conocimiento, por medio de la inclusión de la enseñanza del mismo, en los procesos de formación de los diferentes espacios y niveles educativos.

Referencias

- Atkinson, L. Z., & Cipriani, A. (2018). How to carry out a literature search for a systematic review: A practical guide. *BJPsych Advances*, 24(2), 74-82. <https://doi.org/10.1192/bja.2017.3>
- Adell, J. S., Llopis, M. Á. N., Esteve, M. F. M., & Valdeolivas, N. M. G. (2019). The discussion on computational thinking in education | 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>
- Álvarez-Herrero, J.-F. (2020). Computational thinking in early childhood education, beyond floor robots | Pensamiento computacional en educación infantil, más allá de los robots de suelo. *Education in the Knowledge Society*, 21. <https://doi.org/10.14201/eks.22366>
- Ángel-Díaz, C. M., Segredo, E., Arnay, R., & León, C. (2020). Educational robotics simulator for fostering computational thinking | Simulador de robótica educativa para la promoción del pensamiento computacional. *Revista de Educación a Distancia*, 20(63). <https://doi.org/10.6018/RED.410191>
- Ayuso, Á. M., Povedano, N. A., & López, R. B. (2020). Problem solving with Polya's technique using computational thinking and Scratch with Secondary School students | 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.49.1.2020.9-16>
- Caballero-González, D. Y.-A., & Muñoz-Repiso, A. G.-V. (2020). Strengthening computational thinking and social skills through learning activities with educational robotics in early school levels | Fortaleciendo el pensamiento computacional y habilidades sociales mediante actividades de aprendizaje con robótica educat. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 58, 117-142. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.75059>
- Caballero-González, Y. A., & García-Valcárcel, A. (2020). Learning with robotics in primary education? A means of stimulating computational thinking | ¿Aprender con robótica en Educación Primaria? Un medio de estimular el pensamiento computacional. *Education in the Knowledge Society*, 21, 101-1015. <https://doi.org/10.14201/eks.21443>
- Caballero-González, Y. A., & García-Valcárcel, A. (2020). Learning with robotics in primary education? A means of stimulating computational thinking | ¿aprender con robótica en educación primaria? Un medio de estimular el pensamiento computacional. *Education in the Knowledge Society*, 21. <https://doi.org/10.14201/EKS.22957>
- Chiassese, G., Fulantelli, G., Pipitone, V., & Taibi, D. (2018). Engaging primary school children in computational thinking: Designing and developing videogames | Involucrando a los niños de educación primaria en el Pensamiento Computacional: Diseñando y desarrollando videojuegos. *Education in the Knowledge Society*, 19(2), 63-81. <https://doi.org/10.14201/EKS20181926381>
- Garay, I. J. S., & Quintana, M. G. B. (2021). From computational thinking to creative thinking: An analysis of their relationship in high school students | Do pensamento computacional ao pensamento criativo: Uma análise de sua relação em alunos do ensino médio | Del pensamiento computacional al pensa. *Icono14*, 19(2), 261-287. <https://doi.org/10.7195/RI14.V19I2.1653>
- García-Fuentes, O. (2022). Educational robotics and computational thinking in early childhood and the home: A study in the digital press | La robótica educativa y el pensamiento computacional en la primera infancia y el hogar: Un estudio en la prensa digital. *Digital Education Review*, 41, 124-139. <https://doi.org/10.1344/DER.2022.41.124-139>
- George-Reyes, C. E. (2023). Imbrication of computational thinking and digital literacy. Modeling from a systematic review of the literatura | Imbricación del pensamiento computacional y la alfabetización digital en la educación. Modelación a partir de una revisión sistemática de la. *Revista Espanola de Documentacion Cientifica*, 46(1). <https://doi.org/10.3989/redc.2023.1.1922>
- George-Reyes, C. E., López-Caudana, E. O., Ramírez-Montoya, M. S., & Ruiz-Ramírez, J. A. (2023). Virtual Reality-Based Computational Thinking and Complex Reasoning: Sequential Case Study | Pensamiento computacional basado en realidad virtual y razonamiento complejo: Caso de estudio secuencial. *Revista de Educación a Distancia*, 23(73). <https://doi.org/10.6018/RED.540841>
- González-González, C. S. (2019). State of the art in the teaching of computational thinking and programming in childhood education | Estado del arte en la enseñanza del pensamiento

- computacional y la programación en la etapa infantil. *Education in the Knowledge Society*, 20. https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a17
- Iturbide, J. Á. V., & Lope, M. M. (2021). Analysis of «computational thinking»: An educational approach | Análisis del «pensamiento computacional»: Una perspectiva educativa. *Revista de Educación a Distancia*, 21(68). <https://doi.org/10.6018/red.484811>
- Jesus, A. M. D., Jesus, A. M. D., & Silveira, I. F. (2021). Marco de aprendizaje colaborativo basado en videojuegos para el desarrollo del pensamiento computacional. *Revista Facultad de Ingeniería*, 99, 113-123. <https://doi.org/10.17533/udea.redin.20200690>
- Martínez, J. G., Minguell, M. E., & Bosch, M. P. (2018). Robotics or coding? The concept of computational thinking in pre-service teachers | ¿Robots o programación? El concepto de Pensamiento Computacional y los futuros maestros. *Education in the Knowledge Society*, 19(2), 29-45. <https://doi.org/10.14201/EKS20181922945>
- Montes-León, H., Hijón-Neira, R., Pérez-Marín, D., & Montes-León, S. R. (2020). Improving computational thinking in secondary students with unplugged tasks | Mejora del pensamiento computacional en estudiantes de secundaria con tareas unplugged. *Education in the Knowledge Society*, 21. <https://doi.org/10.14201/EKS.23002>
- Muñoz-Repiso, A. G., & Caballero-González, Y.-A. (2019). Robotics to develop computational thinking in early Childhood Education | Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Comunicar*, 27(59), 63-72. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-06>
- Olabe, X. B., & Parco, M. E. O. (2020). Integration of computational thinking in compulsory education. Two pedagogical experiences of collaborative learning online | Integración de Pensamiento Computacional en Educación Básica. Dos Experiencias Pedagógicas de Aprendizaje Colaborativo online. *Revista de Educación a Distancia*, 20(63). <https://doi.org/10.6018/RED.409481>
- Osio, U. R., & Maxi, M. J. B. (2020). Computational thinking. Digital literacy without computers | Pensamento computacional. Alfabetização digital sem computadores | Pensamiento computacional. Alfabetización digital sin computadoras. *Icono14*, 18(2), 379-405. <https://doi.org/10.7195/RI14.V18I2.1570>
- Padrón, N. P., Planchart, S. F., & Reina, M. F. (2021). Approach to a definition of computational thinking | 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>
- Paucar-Curasma, R., Villalba-Condori, K., Arias-Chavez, D., Le, N.-T., Garcia-Tejada, G., & Silveira, I. F. (2022). Evaluation of Computational Thinking Using Four Educational Robots with Primary School Students in Peru | Evaluación del pensamiento computacional utilizando cuatro robots educativos con estudiantes de primaria en Perú. *Education in the Knowledge Society*, 23. <https://doi.org/10.14201/eks.26161>
- Piazza, A., & Mengual-Andrés, S. (2020). Computational thinking and coding in primary education: Scientific productivity on SCOPUS | El pensamiento computacional y la codificación en la educación primaria: La productividad científica en SCOPUS. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 59, 147-181. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.79769>
- Picado-Arce, K., Matarrita-Muñoz, S., Núñez-Sosa, O., & Zúñiga-Céspedes, M. (2021). Drivers for the development of computational thinking in Costa Rican students | Facilitadores del desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes costarricenses. *Comunicar*, 29(68), 85-96. <https://doi.org/10.3916/C68-2021-07>
- Roig-Vila, R., & Moreno-Isac, V. (2020). Computational thinking in education. Bibliometric and thematic analysis | El pensamiento computacional en educación. Análisis bibliométrico y temático. *Revista de Educación a Distancia*, 20(63). <https://doi.org/10.6018/RED.402621>
- Tadeu, P., & Brigas, C. (2022). Computational thinking in early childhood education: An análisis through the Computer Science Unplugged | El pensamiento computacional en educación infantil: Una análisis a través del Computer Science Unplugged. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 98(36.2), 153-170. <https://doi.org/10.47553/rifop.v98i36.2.94881>
- Terroba, M., Ribera, J. M., Lapresa, D., & Anguera, M. T. (2021). Observational analysis of the development of computational thinking in Early Childhood Education -3 years old- through a proposal for solving problems with a ground robot with programmed directionality | Análisis observacional del desarrollo del pensamien. *Revista de Educación a Distancia*, 21(68). <https://doi.org/10.6018/red.480411>
- Valencia, R. A. M., Ruiz, J. M. T., & Vega, A. R. (2022). Logical thinking and computational programmatics in engineering students | PENSAMIENTO LÓGICO Y PROGRAMÁTICA COMPUTACIONAL EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA. *VISUAL Review. International Visual Culture Review / Revista Internacional de Cultura*, 9(Monographi). <https://doi.org/10.37467/revvisual.v9.3784>

- Vera, J., Villalba-Condori, K., & Cuba-Sayco, S. C. (2018). Model of a recommendation system based on the context from the analysis of static code for the development of computational thinking: A web programming case | Modelo de sistema de recomendación basado en el contexto a partir del análisis de código estático. *Education in the Knowledge Society*, 19(2), 103-126. <https://doi.org/10.14201/EKS2018192103126>
- Vieira, K. D., & Hai, A. A. (2023). Computational thinking in education for a curriculum integrated with digital world and culture | O pensamento computacional na educação para um currículo integrado à cultura e ao mundo digital | Pensamiento computacional em educação para um currículo int. *Acta Scientiarum - Education*, 45. <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v45i1.52908>
- Zafra, E. S., Rodríguez, N. R., Pérez, A. E. Z., Marañón, P. L. P., & Rodríguez, M. A. A. (2020). Computational thinking: A new way to train working memory? | El pensamiento computacional: ¿Una nueva forma de entrenar la memoria de trabajo? *Revista de Educación a Distancia*, 20(63). <https://doi.org/10.6018/RED.401931>
- Zapata, J. M., Jameson, E., Zapata-Ros, M., & Merrill, D. (2021). The Activation Principle in Computational Thinking, Mathematics, and STEM | El Principio de Activación en el Pensamiento Computacional, las Matemáticas y el STEM. *Revista de Educación a Distancia*, 21(68). <https://doi.org/10.6018/red.498531>
- Zapata-Ros, M. (2019). Computational thinking unplugged | Pensamiento computacional desenchufado. *Education in the Knowledge Society*, 20(1). https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a18
- Zapata-Ros, M., & Palacios, Y. B. (2021). The bayesian thinking, a pervasive computational thinking | El pensamiento bayesiano, un pensamiento computacional omnipresente. *Revista de Educación a Distancia*, 21(68). <https://doi.org/10.6018/red.496321>