



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2024,
Volumen 8, Número 1.

DOI de la Revista: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1

**HABILIDADES DEL PENSAMIENTO
COMPUTACIONAL Y LA ROBÓTICA EDUCATIVA
EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN INICIAL Y
BÁSICA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DESDE
LA LITERATURA**

**COMPUTATIONAL THINKING SKILLS AND EDUCATIONAL
ROBOTICS IN EARLY AND BASIC EDUCATION STUDENTS: A
SYSTEMATIC REVIEW FROM THE LITERATURE**

Heber Manuel Barrera Ariza

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Panamá

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10209

Habilidades del Pensamiento Computacional y la Robótica Educativa en Estudiantes de Educación Inicial y Básica: Una Revisión Sistemática Desde la Literatura

Heber Manuel Barrera Ariza¹

heber.barrera@gmail.com

heberbarrera.est@umecit.edu.pa

<https://orcid.org/0009-0000-5980-292X>

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

RESUMEN

El propósito del artículo es realizar una revisión literaria sistemática en relación a las variables de pensamiento computacional y robótica educativa en estudiantes de educación inicial y básica. Se utilizó el método cuantitativo, descriptivo de tipo bibliométrico bajo el método PRISMA; se recurrió a un periodo de indagación de 10 años (2013-2023) haciendo uso de la base de datos Scopus. Para la realización de la búsqueda de la información se tuvo en cuenta operadores booleanos "computational thinking" and "educational robotics" and not "higher education" and not "teachers", obteniendo como resultado 236 artículos y posterior al cribado de información con la aplicación de criterios de exclusión, el resultado final fue de 12 artículos descritos en la matriz. En los resultados se observa homogeneidad en las investigaciones sobre el impacto positivo del uso de la robótica educativa para el desarrollo de las habilidades del pensamiento computacional de los estudiantes, todas las investigaciones revisadas lograron una transformación en las enseñanzas y aprendizajes a través de la intervención implementada. Se concluye que el pensamiento computacional es una habilidad fundamental en cualquier ámbito de la vida, teniendo en cuenta que promueve el razonamiento lógico y la toma de decisiones basadas en la lógica y la evidencia. La robótica educativa como herramienta interdisciplinaria permite a los estudiantes desarrollar habilidades del pensamiento computacional desde temprana edad. Se puede desarrollar a través de la construcción de robots o la simulación con herramientas conectadas o desconectadas para facilitar la enseñanza de conceptos básicos de robótica desde cualquier centro educativo.

Palabras clave: pensamiento computacional, habilidades de desarrollo, robótica educativa, revisión sistemática

¹ Autor principal.

Correspondencia: heber.barrera@gmail.com

Computational Thinking Skills and Educational Robotics in Early and Basic Education Students: A Systematic Review from the Literature

ABSTRACT

The purpose of the article is to carry out a systematic literary review in relation to the variables of computational thinking and educational robotics in early and basic education students. The quantitative, descriptive bibliometric method was used under the PRISMA method; A 10-year research period (2013-2023) was used using the Scopus database. To carry out the information search, the Boolean operators "computational thinking" and "educational robotics" and not "higher education" and not "teachers" were taken into account, resulting in 236 articles and after screening the information with the application of exclusion criteria, the final result was 12 articles described in the matrix. The results show homogeneity in the research on the positive impact of the use of educational robotics for the development of students' computational thinking skills. All the research reviewed achieved a transformation in teaching and learning through the implemented intervention. . It is concluded that computational thinking is a fundamental skill in any area of life, taking into account that it promotes logical reasoning and decision making based on logic and evidence. Educational robotics as an interdisciplinary tool allows students to develop computational thinking skills from an early age. It can be developed through the construction of robots or simulation with connected or disconnected tools to facilitate the teaching of basic robotics concepts from any educational center.

Keywords: computational thinking, development skills, educational robotics, systematic review

Artículo recibido 15 enero 2024

Aceptado para publicación: 20 febrero 2024



INTRODUCCIÓN

En la actualidad el pensamiento computacional es un recurso valioso que permite a las personas relacionarnos de forma natural con el entorno que les rodea, y mejorar la creatividad, el pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemáticas de su realidad. En este sentido, el pensamiento computacional es una habilidad crítica en la era digital, puesto que capacita a las personas para abordar problemas complejos de manera sistemática y creativa. Esta competencia va más allá de la programación, pues implica la capacidad de descomponer problemas, reconocer patrones, abstraer información y aplicar razonamiento lógico en una amplia variedad de contextos. (Pérez-Suay et al, 2023).

En un mundo cada vez más impulsado por la tecnología, el pensamiento computacional es esencial para la resolución de problemas en campos tan diversos como la ciencia, la ingeniería, la medicina, la economía y la toma de decisiones cotidianas. Además, su enseñanza en las escuelas prepara a las generaciones futuras para ser ciudadanos digitales informados y adaptables en un entorno en constante cambio. En resumen, el pensamiento computacional es una habilidad fundamental que potencia la creatividad, la innovación y la capacidad de enfrentar los desafíos de un mundo tecnológico en constante evolución. (Van-Wassenaer et al, 2023)

Desde este punto de vista, (Pérez, 2018, como se citó en Ángel-Díaz et al, 2020) define el pensamiento computacional como la capacidad de un individuo de afrontar un problema por medio del uso de habilidades relacionadas con las ciencias de la computación. Así mismo, (Selby 2013 citado por Delal, 2020) manifiesta que el pensamiento computacional es un proceso cognitivo o de pensamiento que refleja: la capacidad de pensar en abstracciones, la capacidad de pensar en términos de descomposición, la capacidad de pensar algorítmicamente, la capacidad de pensar en términos de evaluaciones y la capacidad de pensar en generalizaciones.

Por su parte, la Robótica Educativa (RE) es un campo fascinante y en constante crecimiento, esta disciplina fusiona la tecnología, la programación y la ingeniería para crear un entorno educativo interactivo y estimulante, que permite a estudiantes de todas las edades explorar conceptos complejos de manera práctica y divertida. La RE está cada vez más presente en las experiencias educativas en niños y jóvenes. Esta tendencia está delineando un nuevo panorama educativo, que ha dado lugar a un



aumento en los esfuerzos de estudios destinados a investigar el impacto educativo de la robótica y examinar sus límites y potencialidades. (Bennitti, 2012 citado por Malinverni, 2021).

En este sentido, se hace necesario saber de forma específica como se ha implementado el pensamiento computacional y la robótica educativa en la educación básica y cuáles son los aportes hechos desde la investigación educativa. Por ello, se planteó como objetivo: realizar una revisión sistemática de la literatura con relación a las variables de pensamiento computacional y robótica educativa en estudiantes de educación básica en los últimos 10 años (2013-2023). La mirada histórica y panorámica permite hacer un balance de la importancia dada desde las bases, como se dijo antes, a la temática para saber qué tanto los docentes e investigadores vienen movilizándolo el tema, qué se hace desde las aulas, en cuáles niveles de la educación se trata las variables de estudio, desde qué perspectivas se viene trabajando el pensamiento computacional y la robótica educativa.

Pregunta de Investigación

¿Cuáles son las contribuciones investigativas existentes en relación con las habilidades de pensamiento computacional y robótica educativa en estudiantes de educación inicial y básica?

METODOLOGÍA

La metodología seleccionada fue cuantitativa, de carácter descriptivo, de diseño no experimental a nivel transversal, bibliométrico. (Hernández et al 2014, p. 129-132). Utilizando el método PRISMA, siglas que sintetizan Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses, el cual es un protocolo utilizado en el ámbito de la investigación científica, especialmente en revisiones sistemáticas y metaanálisis. Dado que proporciona un conjunto de directrices para el diseño, conducción, informe y evaluación de este tipo de estudios, con el objetivo de mejorar la transparencia y la calidad de la investigación. (Urrútia y Bonfill, 2010, p. 507).

Para la realización de la búsqueda de la información se tuvo en cuenta los operadores booleanos "computational thinking" AND "educational robotics" AND NOT "higher education" AND NOT "teachers". Se realizó la filtración de la información en la base de datos Scopus. Teniendo en cuenta la ventana de observación de los últimos 10 años de 2013 a 2023. Procediendo a realizar la depuración de la información teniendo en cuenta que se encontraran a texto completo, en inglés o español y que tuvieran las variables de análisis seleccionadas para este estudio.

Tabla 1. Ecuaciones de búsqueda

Bases de datos	Ecuaciones de búsqueda
Scopus	Pensamiento computacional Y robótica educativa NO educación superior NO profesores Computational thinking AND educational robotics AND NOT higher education AND NOT teachers

Fuente: Verificación PRISMA 2024.

Respecto a la búsqueda se encontró en las bases de datos Scopus 236 artículos como resultados

Tabla 2. Cruce de términos de búsqueda en las bases de datos

Cruces / Base de datos	Scopus
Equation 1	236
Total	236

Fuente: elaboración propia, 2024.

Inclusión y Exclusión de Criterios

En una revisión sistemática o un metaanálisis, los criterios de inclusión y exclusión desempeñan un papel fundamental en la selección de estudios para su revisión. Los criterios de inclusión establecen las condiciones que deben cumplir los estudios para ser considerados, asegurando la relevancia y homogeneidad de la muestra. Por otro lado, los criterios de exclusión definen las condiciones que, de cumplirse, resultan en la exclusión de un estudio. Estos criterios son esenciales para mantener la calidad y la validez de la revisión, evitando la inclusión de estudios que no cumplen con estándares específicos o que podrían introducir sesgos. (Robledo, 2022)

Se incluyeron los estudios publicados en idioma español e inglés, publicados en el periodo de 2013-2023, teniéndolo como ventana de observación. Así mismo, los documentos que se encontraron en acceso abierto a texto completo.

Incluyendo investigaciones en el área de ciencias de la computación, ciencias sociales (educación). Solo se incluyeron documentos de tipo artículos, excluyendo capítulos de libros, conferencias, documentos de sesión, editoriales y libros.

Otro criterio utilizado fue la inclusión de las palabras claves: "computational thinking", "educational robotics", "students" y "computational thoughts".

Procedimiento de Análisis de Datos

Se realizó la búsqueda de la información mediante las palabras claves en búsqueda avanzada en la base de datos Scopus. Posteriormente, se realizó el tamizado de la información filtrando por ventana de observación en un periodo de los últimos 10 años; posteriormente se revisó el cumplimiento de las variables de investigación, la metodología implementada y el país de realización.

Tabla 3. Proceso de identificación, eliminación y selección de artículos.

Ecuaciones	Base de datos	Sin filtrar	Sin acceso/ artículo incompleto	No cumplía los criterios	Revisiones Incompletas Duplicados	Seleccionados
Computational thinking AND educational robotics AND NOT higher education AND NOT teachers	Scopus	236	Cumplen 68 No cumplen 168	Cumplen 22 No cumplen 214		12
Total		236				12

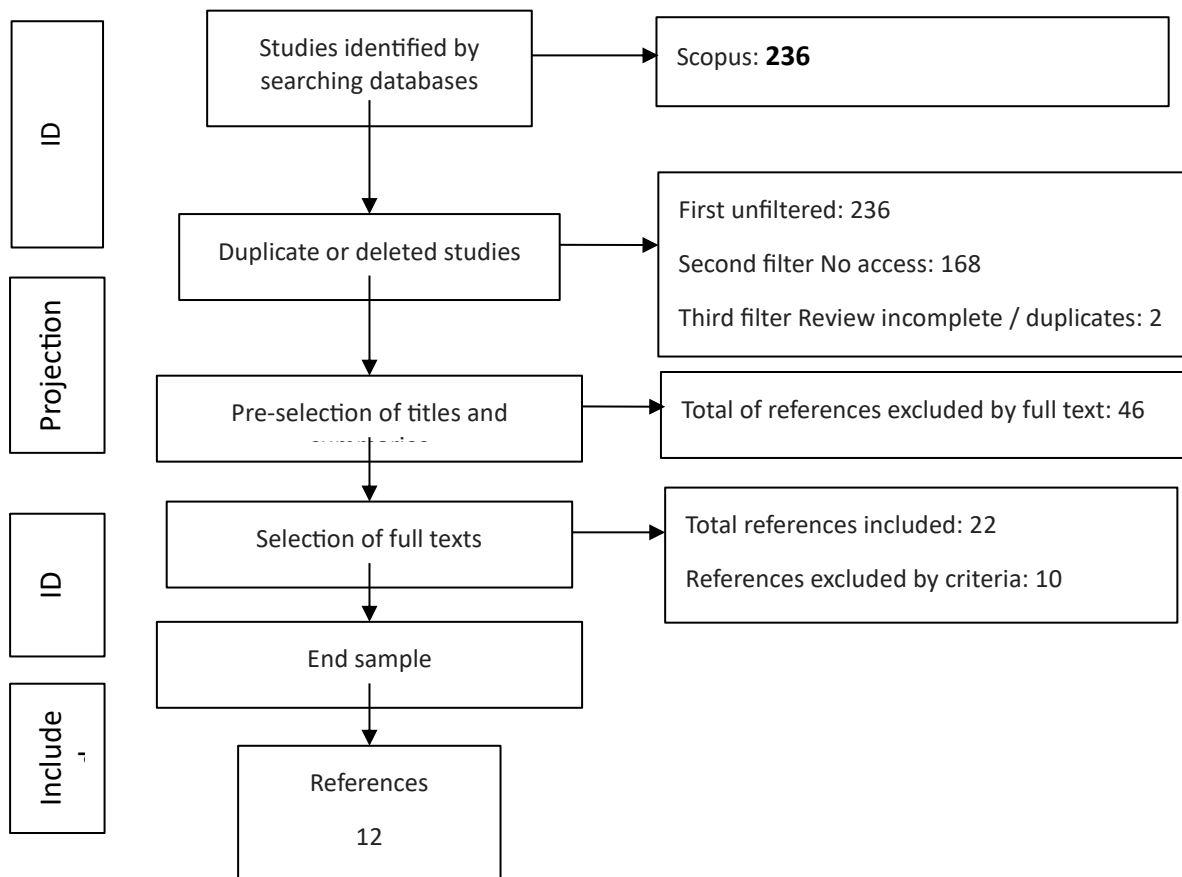
Fuente: elaboración propia, 2024.

Después de realizada la revisión se hizo un cribado de la misma, seleccionando los documentos que cumplieran con los criterios, para nuevamente realizar un proceso de filtrado en el cual se eliminaron aquellos que no cumplieran con la descripción metodológica, así como la exclusión por tratarse de estudios teóricos, y eliminación por no cumplimiento de variables, así como documento duplicado.

Quedando finalmente seleccionados 12 artículos que cumplieron a cabalidad los elementos diseñados en este proceso meta analítico.

A continuación, se presenta el proceso mediante el flujograma de procesos:

Figura 1. Flujograma del proceso de la selección de estudios.



Fuente: elaboración propia, 2024.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación, mediante la selección de palabras claves en las bases de datos, se obtuvieron 236 documentos. Además, se realizó el cribado de la información mediante el análisis de las variables por título y resumen para finalmente filtrar la información por el cumplimiento de los criterios establecidos; posteriormente, se seleccionaron 22 artículos de los cuales se eliminaron 4 por no cumplimiento de descripción metodológica, 4 por ser teóricos y finalmente 2 por encontrarse duplicado quedando una matriz de análisis de 12 estudios seleccionados que se describen a continuación.

Table 4. Resultados obtenidos

No	Variable / keyword matches	Title	Doi/ issn	Contributions	Database	Authors	Year
1	Pensamiento computacional, Robótica educativa, Simulación, Programación visual.	Simulador de robótica educativa para la promoción del pensamiento computacional.	http://dx.doi.org/10.6018/red.410191	Este trabajo cumplió con los objetivos propuestos desde su inicio, respecto a la implementación de la herramienta de simulación UBlockly-Robot. Su contribución primordial está relacionada con el fomento del desarrollo habilidades relacionadas con el pensamiento computacional, por medio del uso del pensamiento computacional como metodología didáctica, a través de la puesta en marcha de forma gratuita de un simulador de robótica, de código abierto y accesible a cualquier institución educativa; puesto, que sólo requiere un navegador Web compatible y conexión a Internet. En este sentido Ángel-Díaz (2020) expresa, la principal contribución de este trabajo lo constituye el hecho de que la herramienta de simulación propuesta sea de código abierto y gratuita. De este modo, cualquier centro educativo la tiene a su disposición para desarrollar la capacidad de resolución de problemas de su alumnado a través del pensamiento computacional, además de introducir conceptos básicos sobre robótica y programación.	Scopus	Cristian Manuel Ángel-Díaz, Eduardo Segredo, Rafael Arnay, Coromoto León.	2020
2	Educación robótica, Pensamiento computacional,	Robótica educativa en primaria: midiendo el desarrollo de las habilidades de	DOI:10.3390/informatics6040043	El estudio demostró que los laboratorios educativos realizados con la ayuda de kit de robótica facilitan el desarrollo temprano de habilidades de pensamiento computacional en primaria a partir de actividades investigativas; proporcionando	Scopus	Giuseppe Chiazese, Marco Arrigo, Antonella	2019



No	Variable / keyword matches	Title	Doi/ issn	Contributions	Database	Authors	Year
	Codificación, Aprendizaje basado en proyectos, Tareas Bebras.	pensamiento computacional con las tareas Bebras.		herramientas para que los niños puedan transferirlas de forma exitosa y resolver problemáticas de su realidad. El uso de kit de robótica en los entornos educativos, permite a los profesores diseñar actividades de aprendizaje que motiven a los estudiantes en áreas relacionadas con la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM), promoviendo el aprendizaje constructivista en los niños mediante la manipulación de artefactos que estimulan su desarrollo mental. Así mismo, contribuye con la actualización profesional de los docentes, a través de la formación en talleres sobre el diseño de tareas necesarias para la utilización de este recurso y su implementación en el currículo tradicional. Además, incentiva la utilización de la robótica educativa como herramienta atractiva para fomentar la adquisición de habilidades cognitivas transversales en los estudiantes.		Chifari, Violetta Lonati y Crispino Tosto.	
3	Pensamiento computacional, Informática, Actividades informáticas desenchufadas, Bebras,	Desarrollo de las capacidades de pensamiento computacional de los estudiantes de secundaria.	DOI: 10.15388.2020.01	La investigación estudia el papel del uso de las actividades de computación unplugged en el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional de los estudiantes de 6 grado, a través de actividades de informática desenchufadas; basándose en el reto Bebras, que tiene como propósito promover el pensamiento computacional en todos los estudiantes, encontrándose un aporte teórico significativo a partir del	Scopus	Havva Delal	2020



No	Variable / keyword matches	Title	Doi/ issn	Contributions	Database	Authors	Year
	Enseñanza media.	Uso de actividades informáticas.		<p>estudio, debido a la utilización de niveles de dificultad y los procesos de abstracción, descomposición, pensamiento algorítmico y generalización del pensamiento computacional.</p> <p>El estudio demostró una mejoría relevante en los alumnos después de participar en la enseñanza de la informática no conectada, contribuyendo con aportes académicos a la comunidad científica para el desarrollo de posteriores investigaciones sobre el mejoramiento del desarrollo de las habilidades del pensamiento computacional y la importancia del uso de actividades informáticas no conectadas en las aulas de clases, proporcionando una alternativa de bajo costo para la realización de las actividades en las escuelas, puesto que no requiere equipos, haciendo la informática más accesible y sin restar eficacia a su enseñanza.</p>			
4	Pensamiento computacional; codificación; programación; robótica; Síndrome de Down	Computational Thinking and Down Syndrome: an exploratory study using the KIBO robot. Informatics	https://doi.org/10.3390/informatics6020025	Los resultados del presente estudio muestran que KIBO involucra y promueve el aprendizaje de habilidades básicas de programación y pensamiento computacional en estudiantes con síndrome de Down. Así mismo, si la motivación de los niños para utilizar una herramienta robótica nace del desafío a lograr, es posible aprovechar esta gran oportunidad para crear ambientes y situaciones de aprendizaje con objetivos curriculares claros, a través de los cuales los niños se sientan	Scopus	Carina S. González-González, Erika Herrera González, lorenzo Moreno Ruiz, Nuria Reyes Alonso,	2019



No	Variable / keyword matches	Title	Doi/ issn	Contributions	Database	Authors	Year
		(Basel)		fuertemente atraídos y comprometidos, fomentando su curiosidad, creatividad y participación activa, y en el que tienen la oportunidad de construir su propio aprendizaje, enriqueciendo la experiencia mientras adquieren habilidades digitales y computacionales. Además concluye, que el pensamiento computacional debe iniciarse a una edad temprana, junto con la lectura, la escritura y los conocimientos matemáticos. Es necesario empezar a trabajar en la alfabetización informática desde una edad temprana en el aula ordinaria, centrándose en la inclusión y en el trabajo con diferentes tipos de discapacidad.		Selene Hernández Morales, María D. Guzmán Franco, Alfonso Infante-Moro	
5	Nivel y crecimiento del pensamiento computacional, género y entorno familiar, Capacidad de razonamiento, Motivación, Estudio	Sobre los predictores del pensamiento computacional y su crecimiento en secundaria.	https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104060	El presente artículo sobre los factores que predicen el nivel de pensamiento computacional y el crecimiento del mismo, en estudiantes de grado 11 en secundaria, a través de un modelo de curva de crecimiento latente que actúa como método que permite hacer inferencias sobre el nivel inicial de una variable de resultado, así como su tasa de cambio; contribuyó en gran manera a proporcionar nuevos conocimientos sobre los predictores del pensamiento computacional, al utilizar como muestra estudiantes de secundaria, área que ha sido poco estudiada. Es decir, la investigación realiza un aporte teórico valioso en la comprensión del pensamiento computacional	Scopus	Josef Guggemos	2021



No	Variable / keyword matches	Title	Doi/ issn	Contributions	Database	Authors	Year
	longitudinal.			como constructo, con implicaciones en la enseñanza y la motivación en el aprendizaje. En cuanto a los predictores se demostró que el género es relevante, puesto que se detectó una asociación negativa del género femenino y el pensamiento computacional. Igualmente, se detectó más relación de éste con las habilidades matemáticas que con las lingüísticas; siendo la motivación como autoconcepto y la motivación autodeterminada claves en esta temática.			
6	Aprendizaje, pensamiento computacional	Rendimiento en el aprendizaje del pensamiento computacional de los distintos generos	https://doi.org/10.3390/su142416514	La actividad interdisciplinar con SR es útil para apoyar el aprendizaje de los estudiantes durante su participación en actividades de integración de TC. Las chicas no carecen de competencias en comparación con los chicos, las chicas tienen una competencia en programación similar a la de los chicos, pero los enfoques y las estrategias durante las actividades de codificación difieren; pero cabe resaltar que los hombres y las mujeres son igualmente capaces de desarrollar las habilidades TC que se requiere para adaptarse específicamente al uso del robot.	Scopus	Ting-Chia Hsu, Ching Chang, Lung Hsiang Wong y Guat Poh Aw	2022
7	La robótica educativa	La robótica educativa como objeto límite:	https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100305	La creación de las historias y la realización de las narraciones audiovisuales hacen visibles diferentes matices de las formas en que los niños y adolescentes construyen significados sobre lo	Scopus	Luara Malinverni, Cristian Valero,	2021



No	Variable / keyword matches	Title	Doi/ issn	Contributions	Database	Authors	Year
		Hacia una agenda de investigación		que es un robot y lo que puede hacer en la sociedad. La robótica la podemos utilizar como objeto limite y cómo las diferentes formas de trabajar y organizar el conocimiento en torno a las mismas herramientas y materiales, pueden dar forma a proyectos que permitan a los niños hablar de sí mismos, reflexionar sobre el papel de la tecnología en la sociedad o pensar en fenómenos más amplio.		Marie Monique Schaper, Isabel Garcia de la Cruz	
8	Educación Infantil; Pensamiento Computacional; Programación; Robótica educativa; Tecnologías; ScratchJr.	Aprender a programar en educación infantil: análisis con la escala de participación	https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i55.08	El estudio muestra como resultado una participación muy activa de los niños y educadores, con gran empeño y aprendizajes en diversas áreas curriculares a través de actividades de pensamiento computacional, de programación y robótica. Se concluye que la participación de los niños estuvo en general por encima del nivel 4 en una escala de 1 a 5. La motivación en todas las actividades fue siempre constante permitiendo diversos aprendizajes. Esta investigación permite afirmar que el niño es el elemento esencial en todo el proceso de aprendizaje y sobre él debe recaer todas las acciones y atención. Los Educadores pueden efectivamente desarrollar actividades de pensamiento computacional, programación y robótica en educación infantil que permitan que los niños comprendan el mundo y despierten	Scopus	Maribel Santos Miranda Pinto, António Osório	2019



No	Variable / keyword matches	Title	Doi/ issn	Contributions	Database	Authors	Year
				su curiosidad para explorar, crear, cuestionar y pensar sobre sus acciones.			
9	Pensamiento computacional- Capacidades cognitivas	Entrenamiento combinado de Unplugged y robòtica educative para fomentar el pensamiento computacional y las capacidades cognitivas en preescolares	https://doi.org/10.3390/educsi13090858	El estudio muestra que aprender conceptos de pensamiento computacional mediante codificación tangible durante el último año de preescolar no solo mejora significativamente las habilidades de los niños para resolver problemas de codificación (efecto de casi transferencia), sino que también puede tener algunos efectos de transferencia lejana en las funciones cognitivas, como habilidades visoespaciales. En el estudio actual, los beneficios del aprendizaje de codificación se observaron en el período preescolar, que se ha demostrado que es una ventana de tiempo particularmente sensible para el desarrollo cognitivo.	Scopus	Chiara Montuorio, Gabriele Pozzan, Costanza Padova, Lucia Ronconi, Tullio Vardanega y Barbara Arfè	2023
10	Educación matemática preescolar; robots educativos; educación matemática; pensamiento	Assessing a didactic sequence for computational thinking development in early education using educational robots	https://doi.org/10.3390/educsi13070669	Para implementar eficazmente el pensamiento computacional a nivel del aula, el diseño y estudio de técnicas y tareas son cruciales. La investigación evaluó empíricamente una secuencia didáctica utilizando robots educativos programables para la resolución de problemas basados en conceptos matemáticos. Los resultados indican una complejidad cada vez mayor en el éxito de la secuencia diseñada, y la estrategia de "contar todo" demuestra una mayor eficacia.	Scopus	Adrián Pérez Suay, Ismael García Bayona, Steven Van Vaerenbergh, Ana B. Pascual Venteo.	2023



No	Variable / keyword matches	Title	Doi/ issn	Contributions	Database	Authors	Year
	computacional.			El estudio proporciona hallazgos empíricos e información valiosa sobre la efectividad de la secuencia didáctica diseñada, confirmando el aumento anticipado en la complejidad de las tareas y destacando la evaluación entre los niveles de elaboración de secuencias de los estudiantes y las tasas de éxito. Estos hallazgos respaldan la integración de robots educativos programables para promover habilidades de pensamiento computacional en la educación temprana, ofreciendo implicaciones prácticas para el diseño curricular y fomentando el pensamiento crítico desde una edad temprana.			
11	Educación Infantil- desarrollo de Nociones espaciales básicas	Roamer, un robot en el aula de Educación Infantil para el desarrollo de nociones espaciales básicas	DOI:10.17013/ri sti.28.14-28	El trabajo con robótica en el aula de clases, mejora la adquisición de conceptos espaciales básica en los niños en edad de preescolar y ayuda a adaptarse a la característica de pensamiento irreversible que defiende Piaget en Feldman (2007). Sin embargo, se debe tener presente que los conceptos de derecha e izquierda son los conceptos más complicados de aprender para los niños en la Educación Infantil, por tal motivo se los autores proponen incidir más en las actividades que refuercen estos conceptos. Se puede concluir que el trabajo con robótica en el aula de clases es positivo , ya que mantiene motivado a los alumnos y favorece la aplicación de estrategias de resolución de problemas.	Scopus	Noelia Bizarro Torres, Ricardo Luengo González y José Luis Carvalho	2018



No	Variable / keyword matches	Title	Doi/ issn	Contributions	Database	Authors	Year
12	Educación STEM ; robótica educativa ; educación K12 ; diferencias de género ; actitud	The Effect of robotics education on gender differences in STEM attitudes among Dutch 7th and 8th grade students. Education Sciences	https://doi.org/10.3390/educsci13020139	<p>Este estudio explora el efecto de un plan de estudios de robótica en la actitud de los estudiantes holandeses de séptimo y octavo grado hacia las materias y carreras STEM, según lo evaluado por la encuesta S-STEM. El estudio develó que los niños obtuvieron puntuaciones significativamente más altas que las niñas en la actitud hacia la tecnología, la ingeniería y los futuros estudios STEM. Los resultados demuestran la diferencia entre niños y niñas en sus actitudes hacia las materias y carreras STEM dentro del contexto de la educación en robótica.</p> <p>Una intervención corta de educación en robótica, con diferentes horas de intervención, no podría cambiar esta brecha de género. Teniendo en cuenta los otros beneficios que tiene la robótica educativa, como la integración de diferentes materias STEM y su efecto en el rendimiento STEM, la robótica educativa sigue siendo una parte beneficiosa de la educación STEM y es un tema interesante para estudios posteriores.</p>	Scopus	Nora van Wassenauer, Jos Tolboom, Olivier van Beekum	2023

Fuente: elaboración propia, 2024.



CONCLUSIONES

De acuerdo a la revisión sistemática realizada la robótica juega un papel crucial en el desarrollo del aprendizaje, ya que proporciona a los estudiantes la oportunidad de aplicar conceptos teóricos en un entorno práctico y tangible. Además, fomenta habilidades como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración. Como estrategia de aprendizaje en el aula, la robótica motiva a los estudiantes, permite que aprendan de manera activa y participativa, y los prepara para enfrentar los desafíos del mundo tecnológico en constante evolución.

Se demuestra de manera consistente que la incorporación de la robótica educativa como herramienta de enseñanza puede ser efectiva para fomentar el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de todas las edades. Esta integración no solo mejora la comprensión de conceptos técnicos, sino que también fortalece habilidades de resolución de problemas, lógica y creatividad.

Por otro lado, el hacer seguimiento a las publicaciones permite evidenciar que el uso de robots en entornos educativos puede aumentar el interés y la motivación de los estudiantes, lo que a su vez puede conducir a un aprendizaje más efectivo. Los robots proporcionan un contexto práctico y tangible que facilita la comprensión de conceptos abstractos y complejos.

La revisión realizada señala, que el éxito de la robótica educativa depende en gran medida de la calidad del enfoque pedagógico utilizado. Los programas que combinan de manera efectiva la robótica con estrategias de enseñanza sólidas, como el aprendizaje basado en proyectos y la resolución de problemas, tienden a obtener los mejores resultados.

Se ha observado que la robótica educativa puede contribuir a cerrar brechas en la educación, ya que promueve un aprendizaje más inclusivo y accesible. Sin embargo, es importante garantizar que esta tecnología esté disponible y accesible para todos los estudiantes, independientemente de su entorno o circunstancias.

Por último, a pesar de los beneficios demostrados, existen áreas de investigación futura que requieren mayor atención. Esto incluye la evaluación a largo plazo de los efectos del pensamiento computacional desarrollado a través de la robótica educativa, así como la exploración de estrategias efectivas de capacitación para educadores que deseen implementar esta tecnología en el aula.



La revisión sistemática subraya que la combinación de pensamiento computacional y robótica educativa tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes y puede contribuir a preparar a las generaciones futuras para un mundo cada vez más tecnológico. Sin embargo, se enfatiza la importancia de un enfoque pedagógico sólido y la necesidad de seguir investigando para optimizar su implementación en contextos educativos diversos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ángel-Díaz, C. M., Segredo, E., Arnay, R., & León, C. (2020). Simulador de robótica educativa para la promoción del pensamiento computacional. RED. Revista de Educación a Distancia, 20(63). <https://doi.org/10.6018/red.410191>
- Chiavazza, G., Arrigo, M., Chifari, A., Lonati, V., & Tosto, C. (2019). Educational Robotics in Primary School: Measuring the development of computational thinking skills with the BEBRAS tasks. Informatics (Basel), 6(4), 43. <https://doi.org/10.3390/informatics6040043>
- Delal, H., & Öner, D. (2020). Developing middle school students' computational thinking skills using unplugged computing activities. Informatics in education, 19(1), 1-13. <https://doi.org/10.15388/infedu.2020.01>
- González-González, C. S., Herrera-González, E., Moreno-Ruiz, L., Reyes-Alonso, N., Hernández-Morales, S., Franco, M. D. G., & Moro, A. I. (2019). Computational Thinking and Down Syndrome: an exploratory study using the KIBO robot. Informatics (Basel), 6(2), 25. <https://doi.org/10.3390/informatics6020025>
- Guggemos, J. (2021). On the predictors of computational thinking and its growth at the high-school level. Computers & Education, 161, 104060. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104060>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México: Graw Hill Educación. Obtenido de Graw Hill Educación.
- Hsu, T. C., Chang, C. H., Wong, L., & Aw, G. P. (2022). Learning performance of different genders' computational thinking. Sustainability, 14(24), 16514. <https://doi.org/10.3390/su142416514>
- Malinverni, L., Valero, C. H., Schaper, M., & De La Cruz, I. G. (2021). Educational Robotics as a boundary object: towards a research agenda. International Journal of Child-Computer Interaction, 29, 100305. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100305>



- Miranda-Pinto, M. S., & Osório, A. J. (2019). Aprender a programar en educación infantil: análisis con la escala de participación. *Pixel-Bit*, 55, 133-156.
<https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i55.08>
- Montuori, C., Pozzan, G., Padova, C., Ronconi, L., Vardanega, T., & Arfé, B. (2023). Combined unplugged and educational robotics training to promote computational thinking and cognitive abilities in preschoolers. *Education Sciences*, 13(9), 858.
<https://doi.org/10.3390/educsci13090858>
- Pérez-Suay, A., García-Bayona, I., Van Vaerenbergh, S., & Pascual-Venteo, A. B. (2023). Assessing a didactic sequence for computational thinking development in early education using educational robots. *Education Sciences*, 13(7), 669. <https://doi.org/10.3390/educsci13070669>
- Robledo, J. (2022). Observación Participante: informantes claves y rol del investigador. Dialnet: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ObservacionParticipante-7724016.pdf>
- Torres, N. B., González, R. L., & Carvalho, J. L. T. M. R. (2018). Roamer, un robot en el aula de Educación Infantil para el desarrollo de nociones espaciales básicas. *RISTI*, 28, 14-28.
<https://doi.org/10.17013/risti.28.14-28>
- Urrutia, G. y Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: Una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Revista ELEVIER DOYMA. Medicina Clínica*.
https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/uploads/PRISMA_Spanish.pdf
- Van Wassenae, N., Tolboom, J., & Van Beekum, O. (2023). The Effect of robotics education on gender differences in STEM attitudes among Dutch 7th and 8th grade students. *Education Sciences*, 13(2), 139. <https://doi.org/10.3390/educsci13020139>