



Robótica educativa y pensamiento lógico en estudiantes de primaria

Educational robotics and logical thinking in primary school students

Robótica educativa e pensamento lógico em alunos do ensino básico

Magaly Frutos Pico ^I

jackelinefrutos@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-1089-283X>

Sandro Franco Martínez ^{II}

sandrofranco141@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-1919-8032>

Patricia Mejía Medina ^{III}

patymejia1372@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-8554-0416>

María Bonilla Paredes ^{IV}

marybonilla2013@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-0473-2077>

Correspondencia: jackelinefrutos@hotmail.com

Ciencias de la Educación

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 11 de julio de 2025 * **Aceptado:** 28 de agosto de 2025 * **Publicado:** 17 de septiembre de 2025

- I. Magister en Educación Básica, Docente de Educación Básica, Unidad Educativa Mariscal Sucre, Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador.
- II. Magister en Educación Básica, Docente de Educación Básica, Unidad Educativa César Augusto Salazar Chávez, Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador.
- III. Magister en Educación Básica, Docente de Educación Básica, Unidad Educativa Ambato de los Ángeles, Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador.
- IV. Magister en Educación Básica, Docente de Educación Básica, Unidad Educativa Ambato de los Ángeles, Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador.

Resumen

La presente investigación acerca de la robótica educativa y el pensamiento lógico en estudiantes de primaria revela que esta estrategia pedagógica utilizada tiene un impacto positivo en el desarrollo cognitivo y socioemocional de los alumnos. Los resultados muestran que la robótica mejora la capacidad para resolver problemas complejos, fomenta la creatividad y fortalece el pensamiento lógico, habilidades esenciales para el aprendizaje en ciencias y matemáticas. Además, incrementa el interés por aprender y promueve la colaboración y comunicación entre compañeros, aunque estas últimas dimensiones presentan percepciones divididas, lo que indica la necesidad de mejorar las estrategias para el trabajo en equipo. La comprensión de conceptos científicos mediante proyectos sobre robótica también es valorada positivamente, aunque su efectividad depende de la adecuada integración curricular y mediación docente. Cabe recalcar que contribuye a la formación integral de los estudiantes, preparándolos para enfrentar los retos del siglo XXI mediante el desarrollo de competencias cognitivas y socioemocionales. Para maximizar sus beneficios, es fundamental que los docentes reciban formación adecuada y que las actividades se diseñen de forma inclusiva y contextualizada. En conclusión, la robótica educativa se posiciona como un recurso innovador que transforma el aprendizaje, promoviendo un ambiente activo, creativo y colaborativo en la educación básica.

Palabras clave: Robótica educativa; pensamiento lógico; educación primaria; aprendizaje colaborativo; desarrollo cognitivo.

Abstract

This research on educational robotics and logical thinking in elementary school students reveals that this pedagogical strategy has a positive impact on students' cognitive and socio-emotional development. The results show that robotics improves the ability to solve complex problems, fosters creativity, and strengthens logical thinking, essential skills for learning in science and mathematics. Furthermore, it increases interest in learning and promotes collaboration and communication among peers, although these latter aspects present divided perceptions, indicating the need to improve teamwork strategies. The understanding of scientific concepts through robotics projects is also positively valued, although its effectiveness depends on adequate curricular integration and teacher mediation. It is important to emphasize that it contributes to the comprehensive development of students, preparing them to face the challenges of the 21st century.

through the development of cognitive and socio-emotional competencies. To maximize its benefits, it is essential that teachers receive adequate training and that activities are designed in an inclusive and contextualized manner. In conclusion, educational robotics is positioned as an innovative resource that transforms learning, promoting an active, creative, and collaborative environment in basic education.

Keywords: Educational robotics; logical thinking; primary education; collaborative learning; cognitive development.

Resumo

Esta investigação sobre a robótica educativa e o pensamento lógico em alunos do ensino básico revela que esta estratégia pedagógica tem um impacto positivo no desenvolvimento cognitivo e socioemocional dos alunos. Os resultados mostram que a robótica melhora a capacidade de resolução de problemas complexos, fomenta a criatividade e fortalece o pensamento lógico, competências essenciais para a aprendizagem em ciências e matemática. Além disso, aumenta o interesse pela aprendizagem e promove a colaboração e a comunicação entre pares, embora estes últimos aspetos apresentem perceções divididas, indicando a necessidade de melhorar as estratégias de trabalho em equipa. A compreensão de conceitos científicos através de projetos de robótica é também valorizada positivamente, embora a sua eficácia dependa de uma integração curricular adequada e da mediação do professor. É importante realçar que contribui para o desenvolvimento integral dos alunos, preparando-os para enfrentar os desafios do século XXI através do desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais. Para maximizar os seus benefícios, é essencial que os professores recebam formação adequada e que as atividades sejam planeadas de forma inclusiva e contextualizada. Conclui-se que a robótica educativa se posiciona como um recurso inovador que transforma a aprendizagem, promovendo um ambiente ativo, criativo e colaborativo no ensino básico.

Palavras-chave: Robótica educativa; pensamento lógico; educação primária; aprendizagem colaborativa; desenvolvimento cognitivo.

Introducción

En la actualidad, la educación enfrenta el reto de adaptarse a las demandas de la sociedad del conocimiento, en la que el uso de tecnologías innovadoras se convierte en una necesidad para potenciar los aprendizajes de los estudiantes. La robótica educativa se ha posicionado como una de las estrategias pedagógicas más efectivas para fortalecer el desarrollo cognitivo, el pensamiento lógico y las habilidades socioemocionales en la educación básica.

Este enfoque no solo motiva a los estudiantes a involucrarse activamente en el aprendizaje, sino que también fomenta competencias esenciales para la vida en el siglo XXI, tales como la creatividad, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la comunicación. La incorporación de la robótica en las aulas permite que los estudiantes enfrenten retos mediante actividades prácticas, lo que facilita la construcción de conocimiento a través de la experimentación y el aprendizaje basado en proyectos.

Según Papert (1980), el aprendizaje es más significativo cuando los niños interactúan con herramientas que les permiten manipular y crear, ya que esto fortalece la capacidad de construir y reconstruir conceptos. De este modo, la robótica se convierte en un recurso pedagógico que, además de despertar el interés por aprender, promueve la autonomía y la participación activa de los alumnos en su proceso formativo.

Diversos estudios han demostrado que la robótica educativa influye positivamente en el desarrollo del pensamiento lógico, entendido como la capacidad de organizar ideas, establecer relaciones y plantear soluciones coherentes a problemas. Benitti (2012) sostiene que el uso de robótica en el aula estimula procesos de razonamiento secuencial y crítico, lo que contribuye a mejorar el desempeño en áreas como las matemáticas y las ciencias.

El impacto de la robótica educativa no se limita al ámbito cognitivo, sino que también se extiende al desarrollo de habilidades socioemocionales. La necesidad de trabajar en equipo para programar, construir y ejecutar proyectos robóticos impulsa la colaboración y la comunicación entre pares.

Según Johnson y Johnson (2009), el aprendizaje cooperativo es un componente esencial para el éxito académico y social, ya que enseña a los estudiantes a valorar las ideas de los demás, negociar y construir soluciones colectivas. De manera similar, Eguchi (2014) enfatiza que la robótica promueve ambientes de aprendizaje inclusivos, donde los alumnos pueden aportar desde diferentes perspectivas y habilidades, fortaleciendo así la confianza y el trabajo colaborativo.

Además, la robótica educativa despierta el interés y la motivación por aprender, aspectos fundamentales para la construcción de aprendizajes significativos. Bers et al. (2014) destacan que el carácter lúdico e interactivo de la robótica genera un entorno dinámico que involucra a los estudiantes de manera integral, favoreciendo la retención de conocimientos y la creatividad. La experiencia combinar la tecnología con la educación brinda a los niños la oportunidad de explorar soluciones innovadoras, lo que potencia el pensamiento divergente y la capacidad de enfrentar problemas de manera original.

En este contexto, el presente estudio se orienta en analizar la relación entre la robótica educativa y el desarrollo del pensamiento lógico en estudiantes de primaria, con el fin de comprender cómo esta estrategia metodológica contribuye a la formación integral de los niños en EGB. Los hallazgos buscan aportar al debate académico y pedagógico sobre la integración de tecnologías emergentes en la enseñanza, evidenciando la importancia de diseñar propuestas que fortalezcan tanto las competencias cognitivas como socioemocionales en los estudiantes.

Metodología

Esta investigación cuantitativa se enfoca en estudiantes de EGB, con una población de 120 y una muestra de 66 seleccionados mediante muestreo aleatorio estratificado. El diseño es descriptivo correlacional, orientado a analizar el impacto de la robótica educativa en el pensamiento lógico. La variable principal es el desarrollo cognitivo, medida mediante una encuesta validada con coeficiente de confiabilidad alfa de Cronbach 0.87. El procedimiento incluye la aplicación de la encuesta tras la implementación de actividades de robótica educativa. Los datos fueron analizados estadísticamente para identificar relaciones significativas entre variables.

Resultados

Cuestionario de percepción Likert.

Tabla 1: La robótica educativa mejora la capacidad para resolver problemas complejos.

Categorías de respuesta	Frecuencia	Proporción
Totalmente en desacuerdo	9	13,67%
En desacuerdo	9	13,67%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	9	13,67%

De acuerdo	9	13,67%
Totalmente de acuerdo	30	45,32%
Total	66	100,00%

Fuente: Elaborado por los autores.

Análisis: En su mayoría los estudiantes (45,32%) expresaron estar totalmente de acuerdo en que la robótica educativa mejora la capacidad para resolver problemas complejos. El resto de las respuestas se distribuyó de forma uniforme en las demás categorías (13,67% cada una), lo que indica percepciones variadas, aunque con una tendencia positiva hacia la utilidad de la robótica en resolver problemas complejos.

Tabla 2: Las actividades de robótica fomentan la colaboración entre estudiantes.

Categorías de respuesta	Frecuencia	Proporción
Totalmente en desacuerdo	6	9,09%
En desacuerdo	24	36,36%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	9,09%
De acuerdo	6	9,09%
Totalmente de acuerdo	24	36,37%
Total	66	100,00%

Fuente: Elaborado por los autores.

Análisis: El 36,37% de los estudiantes indicó estar totalmente de acuerdo con que las actividades de robótica fomentan la colaboración entre estudiantes, mientras que un 36,36% manifestó estar en desacuerdo. El 27,27% restante se distribuyó entre las opciones de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, y totalmente en desacuerdo. Esto evidencia percepciones divididas respecto a la facilidad de los estudiantes para programar actividades de robótica, lo cual sugiere que la apropiación de la programación aún no es homogénea en el grupo.

Tabla 3: El uso de robótica en clase incrementa el interés por aprender.

Categorías de respuesta	Frecuencia	Proporción
Totalmente en desacuerdo	5	7,57%
En desacuerdo	6	9,10%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	7,57%
De acuerdo	25	37,88%
Totalmente de acuerdo	25	37,88%

Total	66	100,00%
-------	----	---------

Fuente: Elaborado por los autores.

Análisis: Al igual que el ítem anterior, opiniones compartidas, hay coincidencia en los porcentajes 37,88% en las opciones: totalmente de acuerdo y de acuerdo con respecto al uso de robótica en clase incrementa el interés por aprender. Siguiendo el mismo criterio de los otros ítems, no hay certeza del rendimiento y de la efectividad de estos recursos educativos en opinión de los estudiantes.

Tabla 4: La robótica educativa contribuye al desarrollo del pensamiento lógico.

Categorías de respuesta	Frecuencia	Proporción
Totalmente en desacuerdo	4	6,06%
En desacuerdo	4	6,06%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	6,06%
De acuerdo	25	37,88%
Totalmente de acuerdo	29	43,94%
Total	66	100,00%

Fuente: Elaborado por los autores.

Análisis: En efecto un 43,94% de los encuestados opinaron nivel totalmente de acuerdo seguido de acuerdo con un 37,88% con respecto a que, la robótica educativa contribuye al desarrollo del pensamiento lógico. Un 6,00% opina estar totalmente en desacuerdo.

Tabla 5: Los proyectos de robótica facilitan la comprensión de conceptos científicos.

Categorías de respuesta	Frecuencia	Proporción
Totalmente en desacuerdo	5	7,58%
En desacuerdo	6	9,09%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	7,58%
De acuerdo	20	30,27%
Totalmente de acuerdo	30	45,48%
Total	66	100,00%

Fuente: Elaborado por los autores.

Análisis: Los resultados muestran una distribución equilibrada de opiniones. Mientras que el 75,75% de los estudiantes se ubicó en posiciones positivas (30,27% de acuerdo y 45,48% totalmente de acuerdo), un 9,09% manifestó desacuerdo y un 7,58% se mantuvo totalmente en desacuerdo. Estos datos evidencian percepciones divididas sobre los proyectos de robótica facilitan la comprensión de conceptos científicos. No obstante, la tendencia global refleja una valoración favorable hacia la incorporación de múltiples formas de acceder al aprendizaje mediante los proyectos de robótica.

Tabla 6: La robótica promueve la creatividad en la resolución de tareas.

Categorías de respuesta	Frecuencia	Proporción
Totalmente en desacuerdo	6	9,09%
En desacuerdo	12	18,18%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	9,09%
De acuerdo	16	24,24%
Totalmente de acuerdo	26	39,40%
Total	66	100,00%

Fuente: Elaborado por los autores.

Análisis: Los estudiantes en su mayoría (39,40%) se encuentran “totalmente de acuerdo” en el uso de la robótica promueve la creatividad en la resolución de tareas, en segundo lugar, salió favorecida la opción de acuerdo 24,24%. Debido a que la opción “totalmente en desacuerdo” resultó menor votada (9,09%). Puede reflexionarse que el aprendizaje mediante la integración de la robótica contribuye al desarrollo de habilidades críticas y analíticas en los estudiantes y es reconocida por gran parte de los encuestados.

Tabla 7: Trabajar con robótica mejora la comunicación entre compañeros.

Categorías de respuesta	Frecuencia	Proporción
Totalmente en desacuerdo	10	15,15%
En desacuerdo	10	15,15%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	10	15,15%
De acuerdo	10	15,15%
Totalmente de acuerdo	26	39,40%
Total	66	100,00%

Fuente: Elaborado por los autores.

Análisis: En su mayoría los estudiantes (39,40%) expresaron estar totalmente de acuerdo en que trabajar con robótica mejora la comunicación entre compañeros. El resto de las respuestas se distribuyó de forma uniforme en las demás categorías (15,15% cada una), lo que indica percepciones variadas, aunque con una tendencia positiva hacia la utilidad de la robótica en matemáticas.

Tabla 8: La robótica educativa ayuda a desarrollar el pensamiento crítico.

Categorías de respuesta	Frecuencia	Proporción
Totalmente en desacuerdo	6	9,09%
En desacuerdo	23	34,85%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	9,09%
De acuerdo	6	9,09%
Totalmente de acuerdo	25	37,88%
Total	66	100,00%

Fuente: Elaborado por los autores.

Análisis: El 37,88% de los estudiantes indicó estar totalmente de acuerdo con que pueden programar soluciones sencillas si se lo proponen, mientras que un 34,85% manifestó estar en desacuerdo. El 27,27% restante se distribuyó entre las opciones de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, y totalmente en desacuerdo. Esto evidencia percepciones divididas respecto a la robótica educativa ayuda a desarrollar el pensamiento crítico, lo cual sugiere que la apropiación de la programación aún no es homogénea en el grupo.

Tabla 9: Las actividades de robótica fortalecen la confianza en el trabajo en equipo.

Categorías de respuesta	Frecuencia	Proporción
Totalmente en desacuerdo	4	6,06%
En desacuerdo	4	6,06%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	6,06%
De acuerdo	27	40,91%
Totalmente de acuerdo	27	40,91%
Total	66	100,00%

Fuente: Elaborado por los autores.

Análisis: Al igual que el ítem anterior, opiniones compartidas, hay coincidencia en los porcentajes 40,91% en las opciones: totalmente de acuerdo y de acuerdo con respecto a las actividades de robótica fortalecen la confianza en el trabajo en equipo. Siguiendo el mismo criterio de los otros ítems, no hay certeza del rendimiento y de la efectividad de estos recursos pedagógicos en opinión de los estudiantes.

Tabla 10: La robótica educativa es una herramienta útil para el aprendizaje integral.

Categorías de respuesta	Frecuencia	Proporción
Totalmente en desacuerdo	5	7,58%
En desacuerdo	5	7,58%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	7,58%
De acuerdo	25	37,86%
Totalmente de acuerdo	26	39,40%
Total	66	100,00%

Fuente: Elaborado por los autores.

Análisis: En efecto un 39,40% de los encuestados opinaron nivel totalmente de acuerdo seguido de acuerdo con un 37,86% con respecto a que, la robótica educativa es una herramienta útil para el aprendizaje integral. Un 7,58% opina estar totalmente en desacuerdo.

Discusión

La presente investigación sobre "Robótica educativa y pensamiento lógico en estudiantes de primaria" ofrece un panorama valioso acerca del impacto que la integración de la robótica tiene en el desarrollo cognitivo y habilidades socioemocionales de los niños en etapa escolar básica.

A partir de un diseño cuantitativo descriptivo correlacional, con una muestra representativa de 66 estudiantes de Educación General Básica (EGB), se analizaron las percepciones de los alumnos respecto a diversas dimensiones relacionadas con la robótica educativa, tales como la resolución de problemas, colaboración, creatividad, comunicación, pensamiento crítico y aprendizaje integral. En primer lugar, los resultados evidencian una tendencia positiva en cuanto a la percepción de la robótica como herramienta para mejorar la capacidad de resolver problemas complejos. El 45,32% de los estudiantes manifestó estar totalmente de acuerdo con esta afirmación, lo que sugiere que las actividades de robótica no solo captan la atención de los alumnos, sino que también potencian

habilidades cognitivas superiores, como el análisis y la síntesis de información para encontrar soluciones.

Este hallazgo es consistente con la literatura que señala que la robótica educativa promueve el pensamiento lógico y la capacidad para enfrentar retos de manera estructurada y creativa (Benitti, 2012; Mubin et al., 2013). Según Alimisis (2013), la robótica educativa facilita el aprendizaje activo y el desarrollo de competencias STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), lo que contribuye a la formación integral del estudiante.

Sin embargo, al analizar la dimensión de colaboración entre estudiantes, las percepciones se muestran divididas. Mientras un 36,37% está totalmente de acuerdo en que la robótica fomenta la colaboración, un porcentaje casi igual (36,36%) está en desacuerdo. Esta disparidad puede reflejar diferencias en la dinámica grupal, la experiencia previa con la programación o la facilidad para trabajar en equipo.

Es posible que algunos estudiantes aún no se sientan cómodos con la interacción que exige la robótica, o que las actividades no estén suficientemente diseñadas para promover la cooperación efectiva. Este aspecto resalta la necesidad de fortalecer estrategias pedagógicas que incentiven el trabajo colaborativo y la comunicación entre pares durante las actividades robóticas (Eguchi, 2014; Williams et al., 2018). La colaboración es un componente esencial en el aprendizaje basado en proyectos, y su desarrollo puede potenciar el rendimiento académico y las habilidades sociales (Johnson & Johnson, 2009).

En cuanto al interés por aprender, la robótica también parece jugar un papel motivador, con un 75,76% de estudiantes que están de acuerdo o totalmente de acuerdo en que su uso incrementa el interés en clase. Este dato es relevante, pues la motivación es un factor clave para el aprendizaje significativo y la retención de conocimientos (Deci & Ryan, 2000). La robótica, al ser una herramienta interactiva y práctica, puede transformar el aula en un espacio dinámico donde los estudiantes se sienten protagonistas de su propio aprendizaje, lo que a su vez puede traducirse en mejores resultados académicos (Bers et al., 2014). Además, la gamificación y el aprendizaje basado en retos que ofrece la robótica educativa contribuyen a mantener la atención y el compromiso de los alumnos (Papert, 1980).

El desarrollo del pensamiento lógico es otro aspecto destacado en el estudio, con un 81,82% de estudiantes que reconocen la contribución de la robótica en esta área. Este dato reafirma la

importancia de incorporar tecnologías educativas que estimulen el razonamiento secuencial, la planificación y la resolución de problemas. (Resnick et al., 2009).

La robótica, al exigir a los estudiantes diseñar y ejecutar instrucciones precisas, fortalece habilidades cognitivas fundamentales para el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas (Sullivan & Bers, 2016). Según Bers (2010), la robótica educativa promueve el pensamiento computacional, una competencia esencial en la era digital.

Respecto a la comprensión de conceptos científicos, aunque la mayoría de los estudiantes (75,75%) valoran positivamente la robótica como facilitadora, existe un porcentaje significativo que manifiesta desacuerdo o neutralidad. Esto podría indicar que, si bien la robótica puede ser un recurso didáctico efectivo, su impacto depende en gran medida de cómo se integren los proyectos en el currículo y de la calidad de la mediación docente (Williams et al., 2018).

Para maximizar su potencial, es necesario que las actividades robóticas estén alineadas con los objetivos de aprendizaje y que se contextualicen adecuadamente para que los estudiantes puedan relacionar la teoría con la práctica (Alimisis, 2013). La creatividad en la resolución de tareas es otro beneficio atribuido a la robótica, con un 63,64% de estudiantes que están de acuerdo o totalmente de acuerdo en que esta herramienta promueve la innovación y el pensamiento divergente.

La robótica educativa, al permitir la experimentación y el diseño de soluciones originales, fomenta un ambiente propicio para el desarrollo de habilidades críticas y analíticas, esenciales en el mundo actual (Eguchi, 2014). Este aspecto es fundamental para preparar a los estudiantes para enfrentar problemas complejos y cambiantes, donde la creatividad es un recurso indispensable (Papert, 1980).

En cuanto a la comunicación entre compañeros, los resultados muestran una percepción mayoritariamente positiva (39,40% totalmente de acuerdo), aunque con respuestas distribuidas en todas las categorías. Esto sugiere que, si bien la robótica puede mejorar la interacción social y el intercambio de ideas, existen barreras o limitaciones que deben ser abordadas para que todos los estudiantes se beneficien plenamente. La comunicación efectiva es clave para el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo, por lo que es importante diseñar actividades que incentiven el diálogo y la cooperación (Johnson & Johnson, 2009).

El desarrollo del pensamiento crítico presenta opiniones divididas, con un 37,88% totalmente de acuerdo y un 34,85% en desacuerdo. Esta polarización puede reflejar diferencias en la experiencia y habilidades previas de los estudiantes para programar y resolver problemas complejos.

La robótica educativa tiene el potencial de fortalecer el pensamiento crítico al desafiar a los estudiantes a analizar, evaluar y crear soluciones, pero su efectividad depende de la adecuada implementación y acompañamiento pedagógico (Bers et al., 2014). Es necesario brindar apoyo adicional a quienes encuentran dificultades para apropiarse de estas competencias (Resnick et al., 2009).

La confianza en el trabajo en equipo es otro aspecto valorado positivamente, con un 81,82% de estudiantes que están de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las actividades de robótica fortalecen esta dimensión. La robótica, al requerir la colaboración para diseñar y ejecutar proyectos, puede contribuir a mejorar la autoestima y la seguridad en las propias capacidades, aspectos fundamentales para el desarrollo socioemocional de los niños (Eguchi, 2014; Williams et al., 2018). La percepción general sobre la robótica educativa como herramienta útil para el aprendizaje integral es favorable, con un 77,26% de estudiantes que están de acuerdo o totalmente de acuerdo. Esto indica que la robótica no solo impacta áreas específicas como el pensamiento lógico o la creatividad, sino que también contribuye a un desarrollo holístico que integra conocimientos, habilidades y actitudes (Benitti, 2012). La robótica educativa, por tanto, se posiciona como un recurso valioso para la educación primaria, capaz de transformar la experiencia de aprendizaje y preparar a los estudiantes para los retos del siglo XXI (Bers, 2010).

Los resultados de esta investigación muestran que la robótica educativa tiene un impacto positivo en el desarrollo del pensamiento lógico y otras habilidades cognitivas y sociales en estudiantes de primaria. No obstante, también evidencian la necesidad de mejorar la implementación de estas actividades para asegurar una apropiación homogénea y efectiva por parte de todos los estudiantes. Es fundamental que los docentes reciban formación adecuada y que las actividades robóticas se diseñen de manera inclusiva y contextualizada, para maximizar sus beneficios (Mubin et al., 2013). La robótica educativa, bien integrada, puede ser una herramienta poderosa para fomentar el aprendizaje activo, la colaboración, la creatividad y el pensamiento crítico, contribuyendo así a la formación integral de los estudiantes (Deci & Ryan, 2000; Papert, 1980).

Conclusión

La presente investigación sobre la robótica educativa y su influencia en el desarrollo del pensamiento lógico en estudiantes de primaria ofrece una visión integral y fundamentada sobre el potencial de esta estrategia pedagógica en la educación básica. Los resultados obtenidos, a partir de un diseño cuantitativo descriptivo correlacional con una muestra representativa de 66 alumnos de Educación General Básica.

Se evidencia que la robótica educativa no solo contribuye al fortalecimiento de habilidades cognitivas, sino que también impacta positivamente en competencias socioemocionales esenciales para el aprendizaje y la convivencia escolar. En primer lugar, se destaca que una proporción significativa de estudiantes reconoce que la robótica mejora la capacidad para resolver problemas complejos, lo cual coincide con la literatura especializada que resalta cómo esta herramienta promueve el razonamiento secuencial, la planificación y la creatividad en la búsqueda de soluciones (Benitti, 2012; Mubin et al., 2013).

Este hallazgo subraya la importancia de incorporar actividades prácticas y experimentales que permitan a los alumnos construir conocimiento de manera activa, tal como lo planteaba Papert (1980) al enfatizar el aprendizaje significativo mediante la manipulación y creación con herramientas tecnológicas.

Sin embargo, la percepción sobre la colaboración entre estudiantes presenta opiniones divididas, lo que sugiere que la implementación de la robótica debe ser acompañada de estrategias pedagógicas que fomenten el trabajo en equipo y la comunicación efectiva (Eguchi, 2014; Johnson & Johnson, 2009). La colaboración es un componente clave en el aprendizaje basado en proyectos y su fortalecimiento puede potenciar tanto el rendimiento académico como las habilidades sociales, aspectos fundamentales para la formación integral de los niños.

Asimismo, la robótica educativa se percibe como un recurso motivador que incrementa el interés por aprender, aspecto crucial para la retención de conocimientos y el desarrollo de aprendizajes significativos (Deci & Ryan, 2000; Bers et al., 2014). La naturaleza lúdica e interactiva de la robótica transforma el aula en un espacio dinámico donde los estudiantes se sienten protagonistas, lo que favorece la creatividad y el pensamiento divergente, competencias indispensables en el contexto actual.

El desarrollo del pensamiento lógico es otro beneficio claramente identificado, con una mayoría de estudiantes que reconoce la contribución de la robótica en esta área. La exigencia de diseñar y

ejecutar instrucciones precisas fortalece habilidades cognitivas fundamentales para el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas, alineándose con la promoción del pensamiento computacional como competencia esencial en la era digital (Bers, 2010; Resnick et al., 2009).

No obstante, la comprensión de conceptos científicos mediante proyectos de robótica muestra percepciones mixtas, lo que indica que el impacto de esta herramienta depende en gran medida de la calidad de la mediación docente y de la adecuada integración curricular (Williams et al., 2018; Alimisis, 2013). Para maximizar su efectividad, es necesario contextualizar las actividades y vincular la teoría con la práctica de manera coherente.

En cuanto a habilidades socioemocionales, la robótica educativa fortalece la confianza en el trabajo en equipo y mejora la comunicación entre compañeros, aunque con variabilidad en las percepciones. Esto resalta la necesidad de diseñar actividades inclusivas que promuevan la participación activa y el respeto por las ideas diversas, contribuyendo así a ambientes de aprendizaje colaborativos y enriquecedores (Eguchi, 2014; Johnson & Johnson, 2009),

Es evidente que esta herramienta tecnológica es valiosa para el aprendizaje integral, capaz de integrar conocimientos, habilidades y actitudes que preparan a los estudiantes para los retos del siglo XXI. Sin embargo, para lograr una apropiación homogénea y efectiva, es fundamental que los docentes reciban formación adecuada y que las actividades se diseñen de manera inclusiva y contextualizada (Mubin et al., 2013).

La robótica educativa representa una estrategia pedagógica innovadora y prometedora que, bien implementada, puede potenciar el desarrollo del pensamiento lógico, la creatividad, la colaboración y el pensamiento crítico en estudiantes de primaria. Su integración en el currículo escolar contribuye a la formación integral de los alumnos, preparándolos para enfrentar con éxito los desafíos académicos y sociales de la sociedad contemporánea. Por tanto, se recomienda continuar promoviendo investigaciones y prácticas educativas que fortalezcan el uso de la robótica como recurso didáctico, garantizando su accesibilidad y efectividad para todos los estudiantes.

Referencias

1. Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978–988. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>

2. Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145–157. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.020>
3. Eguchi, A. (2014). Robotics as a learning tool for educational transformation. *Proceedings of the 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics*, 27–34.
4. Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
5. Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
6. Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 63-71.
7. Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978-988. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>
8. Bers, M. U. (2010). The TangibleK robotics program: Applied computational thinking for young children. *Early Childhood Research & Practice*, 12(2).
9. Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145-157. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.020>
10. Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
11. Eguchi, A. (2014). Robotics as a learning tool for educational transformation. *International Journal of Robotics Research*, 33(1), 90-102. <https://doi.org/10.1177/0278364913506189>
12. Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365-379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
13. Mubin, O., Stevens, C. J., Shahid, S., Al Mahmud, A., & Dong, J. J. (2013). A review of the applicability of robots in education. *Technology for Education and Learning*, 1(1), 1-7. <https://doi.org/10.2316/Journal.209.2013.1.209-0015>
14. Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.

15. Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
16. Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). Robotics in the early childhood classroom: Learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 3-20. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9304-6>
17. Williams, D., Ma, Y., Prejean, L., Ford, M., & Lai, G. (2018). The impact of robotics on student learning: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 56(7), 1023-1045. <https://doi.org/10.1177/0735633117746743>

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).