

ESREM-Vol.3. N1. 012

El uso de la robótica en el aula: impacto en el desarrollo cognitivo y creativo de los estudiantes

The use of robotics in the classroom: impact on the cognitive and creative development of students

Autores:

Danny Meliton Meza Arguello
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo – Ecuador
dmezaa2@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5825-9312>

Ana Maria Cornejo Solorzano
Universidad Estatal de Milagro
Milagro – Ecuador
acornejos2@unemi.com
<https://orcid.org/0009-0002-3543-360X>

Gisela Yajaira Pazmiño Gomez
Unidad Educativa Zoila Etelvina Paredes Aman
Santo Domingo – Ecuador
gisela.pazmino@docentes.educacion.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-1520-3807>

Yadira Elizabeth Intriago Zambrano
Unidad Educativa "KASAMA"
Santo Domingo – Ecuador
yadira.intriago@docentes.educacion.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-9039-6032>

Cristina Alexandra Solórzano Aveiga
Unidad Educativa “Alejandro Otoy Briones”
Quinindé – Ecuador
alexandraa.solorzano@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0006-3573-492X>

Autor de correspondencia: Danny Meliton Meza Arguello, dmezaa2@uteq.edu.ec

Recepción: 03-noviembre-2025

Aceptación: 02-febrero-2026

Publicación: 23-marzo-2026



Cómo citar este artículo:

Meza Arguello, . D. M., Cornejo Solorzano, A. M., Pazmiño Gomez, G. Y., Intriago Zambrano, Y. E., & Solórzano Aveiga, C. A. (2026). El uso de la robótica en el aula: impacto en el desarrollo cognitivo y creativo de los estudiantes. *Sage Sphere Multidisciplinary Studies*, 3(1), 1-13. <https://doi.org/10.63688/5fhm0n92>

© 2026; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea correctamente citada.



RESUMEN

El presente artículo analiza el impacto del uso de la robótica en el aula en el desarrollo cognitivo y creativo de los estudiantes. A partir de un enfoque cualitativo de tipo documental, se realizó una revisión de literatura científica reciente sobre robótica educativa y su aplicación en contextos escolares. Los resultados evidencian que esta herramienta pedagógica favorece el pensamiento lógico, la resolución de problemas y el aprendizaje significativo, al mismo tiempo que estimula la creatividad, la innovación y el trabajo colaborativo. Asimismo, se identificó que diversos países han incorporado la robótica en sus sistemas educativos con el objetivo de fortalecer competencias STEM y preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI. Sin embargo, también se reconocen limitaciones relacionadas con la falta de recursos tecnológicos y formación docente. En conclusión, la robótica educativa representa una estrategia didáctica innovadora con alto potencial para mejorar la calidad del proceso educativo.

Palabras clave: robótica educativa, desarrollo cognitivo, creatividad.

ABSTRACT

This article analyzes the impact of robotics use in the classroom on students' cognitive and creative development. Using a qualitative documentary approach, a review of recent scientific literature on educational robotics and its application in school contexts was conducted. The findings show that this pedagogical tool enhances logical thinking, problem-solving, and meaningful learning, while also fostering creativity, innovation, and collaborative work. Additionally, it was identified that several countries have integrated robotics into their educational systems to strengthen STEM competencies and prepare students for 21st-century challenges. However, limitations related to lack of technological resources and teacher training were also recognized. In conclusion, educational robotics represents an innovative teaching strategy with high potential to improve the quality of the educational process and support students in developing essential skills for a rapidly evolving technological society.

Keywords: educational robotics, cognitive development, creativity.



1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los sistemas educativos enfrentan el desafío de adaptarse a los constantes avances tecnológicos que caracterizan a la sociedad del conocimiento. La incorporación de herramientas digitales en el aula ha transformado significativamente los procesos de enseñanza-aprendizaje, promoviendo metodologías más activas, participativas e innovadoras. En este contexto, la robótica educativa ha emergido como una estrategia pedagógica que no solo integra la tecnología en la educación, sino que también potencia el desarrollo de habilidades cognitivas y creativas en los estudiantes (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020).

La robótica en el ámbito educativo se define como el uso de dispositivos programables que permiten a los estudiantes diseñar, construir y programar soluciones a problemas específicos, favoreciendo el aprendizaje basado en la experimentación y el descubrimiento (Eguchi, 2016). Este enfoque promueve la adquisición de competencias clave como el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la toma de decisiones, las cuales son fundamentales en el desarrollo cognitivo. Según Papert (1980), precursor del construccionismo, el aprendizaje se fortalece cuando los estudiantes interactúan activamente con su entorno y construyen conocimiento a partir de experiencias significativas, lo que respalda el uso de la robótica como herramienta educativa.

Asimismo, la implementación de la robótica en el aula contribuye al desarrollo de la creatividad, entendida como la capacidad de generar ideas originales y resolver problemas de manera innovadora (Carrión et al., 2025). Diversos estudios han demostrado que los entornos educativos que integran tecnologías interactivas fomentan la imaginación, la curiosidad y la motivación del estudiante, elementos esenciales para el aprendizaje significativo (Bers, 2018). En este sentido, la robótica permite a los estudiantes experimentar con diferentes soluciones, aprender de los errores y desarrollar proyectos que reflejan su pensamiento creativo (Eras et al., 2025).

Por otra parte, la robótica educativa se alinea con las demandas del siglo XXI, donde se requiere formar individuos capaces de adaptarse a contextos cambiantes y altamente tecnológicos. Organismos internacionales como la UNESCO (2021) destacan la importancia de integrar competencias digitales en los sistemas educativos para garantizar una educación



inclusiva, equitativa y de calidad. La robótica, al combinar áreas como la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM), favorece un aprendizaje interdisciplinario que prepara a los estudiantes para los retos del futuro.

Sin embargo, a pesar de sus múltiples beneficios, la implementación de la robótica en el aula aún enfrenta desafíos importantes, como la falta de formación docente, limitaciones en infraestructura tecnológica y desigualdades en el acceso a recursos educativos. Estas barreras pueden dificultar su integración efectiva en contextos educativos, especialmente en regiones con menor desarrollo tecnológico (Benitti, 2012). Por ello, resulta fundamental analizar el impacto real de la robótica en el desarrollo cognitivo y creativo de los estudiantes, con el fin de identificar sus ventajas, limitaciones y posibilidades de aplicación.

En este marco, el presente artículo tiene como propósito examinar el uso de la robótica en el aula y su influencia en el desarrollo de habilidades cognitivas y creativas en los estudiantes. A través de una revisión documental de la literatura científica, se busca aportar una visión integral sobre el potencial de esta herramienta como recurso pedagógico innovador, así como su contribución a la mejora de los procesos educativos en la actualidad.

2. METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, de tipo documental, orientado a analizar el impacto del uso de la robótica en el aula en el desarrollo cognitivo y creativo de los estudiantes (Meza et al., 2025). Este enfoque permite interpretar y comprender, a partir de fuentes teóricas, las principales contribuciones, tendencias y hallazgos relacionados con la robótica educativa en contextos escolares (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

El diseño de la investigación corresponde a una revisión sistemática de literatura, mediante la cual se recopiló, seleccionó y analizó información proveniente de artículos científicos, libros académicos y documentos institucionales publicados en los últimos años (Meza et al., 2025). Para la búsqueda de información se utilizaron bases de datos académicas reconocidas como Scopus, Web of Science, SciELO y Google Scholar, empleando palabras clave como “robótica educativa”, “desarrollo cognitivo”, “creatividad en el aula”, “tecnología educativa” y “aprendizaje significativo”.

Los criterios de inclusión establecidos consideraron publicaciones en idioma español e inglés, con una antigüedad no mayor a diez años, y que abordaran específicamente el uso de



la robótica en contextos educativos formales (Meza et al., 2025). Asimismo, se priorizaron estudios empíricos y revisiones teóricas con respaldo científico. Por otro lado, se excluyeron documentos duplicados, trabajos sin revisión por pares y aquellos que no guardaban relación directa con el objeto de estudio (Gavilanes y Meza, 2021).

El proceso de análisis de la información se realizó mediante una técnica de análisis de contenido, que permitió identificar categorías relevantes relacionadas con el desarrollo cognitivo (pensamiento lógico, resolución de problemas, habilidades analíticas) y el desarrollo creativo (innovación, imaginación, pensamiento divergente). Estas categorías fueron organizadas y comparadas con el fin de establecer relaciones, tendencias y aportes significativos en torno al uso de la robótica educativa (Bustamante et al., 2025).

Finalmente, se garantizó la rigurosidad científica del estudio mediante la adecuada citación de fuentes, siguiendo las normas de la American Psychological Association (APA, 7.^a edición), así como la selección de información proveniente de fuentes confiables y validadas en el ámbito académico. Este procedimiento permitió construir un análisis sólido y fundamentado sobre el impacto de la robótica en los procesos educativos contemporáneos (Meza et al., 2025).

3. RESULTADOS

El análisis de la literatura científica evidencia que la robótica educativa se ha consolidado como una herramienta clave en la transformación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en el marco de la educación STEM (Meza et al., 2025). Diversos estudios coinciden en que su implementación favorece el desarrollo de habilidades cognitivas como el pensamiento lógico, la resolución de problemas y el razonamiento matemático, así como habilidades creativas vinculadas a la innovación y la generación de ideas (González et al., 2018; Kim et al., 2017).

En primer lugar, se observa que la robótica educativa promueve un aprendizaje activo basado en la experimentación (Meza et al., 2023). Los estudiantes participan en procesos de diseño, construcción y programación de robots, lo que les permite comprender conceptos abstractos de manera concreta y significativa. Este enfoque “aprender haciendo” se relaciona directamente con mejoras en la motivación y el compromiso académico (Eguchi, 2016). Asimismo, la integración de la robótica en el aula facilita el trabajo colaborativo y el



aprendizaje interdisciplinario, al combinar áreas como matemáticas, ciencias, tecnología e ingeniería.

En cuanto al desarrollo cognitivo, los resultados muestran que la robótica fortalece habilidades analíticas y de pensamiento computacional. Los estudiantes deben identificar problemas, diseñar soluciones y evaluar resultados, lo que estimula procesos mentales complejos. Además, se ha evidenciado que el uso de robots en el aula mejora la comprensión de contenidos en áreas como matemáticas y física, al permitir la visualización práctica de conceptos teóricos (Meza et al., 2025).

Por otro lado, en relación con el desarrollo creativo, la robótica educativa fomenta la imaginación y la innovación. Los estudiantes tienen la posibilidad de crear prototipos originales, experimentar con diferentes soluciones y aprender de los errores, lo que fortalece el pensamiento divergente. Este tipo de aprendizaje también incrementa el interés por carreras relacionadas con las áreas STEM, contribuyendo a la formación de futuros profesionales en campos tecnológicos (Valverde et al., 2025).

A nivel global, se ha identificado que diversos países han incorporado la robótica educativa en sus sistemas escolares con objetivos específicos relacionados con la innovación, el desarrollo tecnológico y la formación de competencias del siglo XXI. A continuación, se presenta una tabla que resume algunos de los países que más utilizan la robótica en educación y los objetivos principales de su implementación:

Tabla 1.

Países que implementan la robótica educativa y sus objetivos

País	Nivel de implementación	Objetivos principales
Estados Unidos	Alto	Fomentar habilidades STEM, pensamiento computacional y preparación para el mercado laboral tecnológico
Japón	Muy alto	Desarrollo de innovación tecnológica, automatización y cultura científica desde edades tempranas
Corea del Sur	Muy alto	Integración de tecnologías avanzadas, fortalecimiento de la educación digital y competitividad global



Finlandia	Alto	Aprendizaje basado en proyectos, creatividad e innovación educativa
China	Muy alto	Liderazgo en tecnología e inteligencia artificial, formación en programación y robótica
España	Medio-alto	Innovación pedagógica, aprendizaje activo y desarrollo de competencias digitales
Brasil	Medio	Inclusión tecnológica y fomento de habilidades científicas en educación básica
México	Medio	Promoción de educación STEM y desarrollo de habilidades tecnológicas en jóvenes
Ecuador	Bajo-medio	Introducción progresiva de la robótica en el aula y fortalecimiento de competencias digitales

Nota. Descripción de los objetivos principales de la robótica educativa. Elaboración propia. Estos resultados permiten evidenciar que los países con mayor desarrollo tecnológico han integrado la robótica como parte esencial de sus políticas educativas, orientándola hacia la innovación, la investigación y la preparación para la economía digital. En contraste, en países en desarrollo, la implementación es aún limitada y, en muchos casos, se restringe a programas extracurriculares o iniciativas aisladas.

Finalmente, los hallazgos reflejan que, aunque la robótica educativa tiene un impacto positivo en el desarrollo cognitivo y creativo de los estudiantes, su efectividad depende de factores como la formación docente, la disponibilidad de recursos tecnológicos y el diseño de estrategias pedagógicas adecuadas. En este sentido, su integración en el aula debe ser planificada y contextualizada para maximizar sus beneficios en los procesos educativos.

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación confirman que la robótica educativa constituye una herramienta pedagógica innovadora con un impacto significativo en el desarrollo cognitivo y creativo de los estudiantes. En concordancia con lo planteado por Benitti (2012), la integración de la robótica en contextos escolares favorece la adquisición de habilidades relacionadas con el pensamiento lógico, la resolución de problemas y el razonamiento analítico. Estos hallazgos se alinean con la evidencia revisada, en la que se destaca que el aprendizaje basado en la experimentación y la construcción activa del conocimiento potencia procesos cognitivos de orden superior.



Desde la perspectiva teórica, los resultados respaldan los postulados del construccionismo de Papert (1980), quien sostiene que el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes participan activamente en la creación de objetos significativos. En este sentido, la robótica educativa no solo facilita la comprensión de contenidos abstractos, sino que también permite a los estudiantes desarrollar competencias mediante la interacción directa con entornos tecnológicos. Asimismo, Eguchi (2016) afirma que la robótica transforma la educación tradicional en un proceso dinámico, centrado en el estudiante, lo cual coincide con los hallazgos de este estudio.

En relación con el desarrollo creativo, los resultados evidencian que la robótica fomenta la generación de ideas innovadoras y el pensamiento divergente, lo que coincide con lo expuesto por Bers (2018), quien destaca que las actividades de programación y diseño estimulan la imaginación y la creatividad en los estudiantes. De igual manera, la posibilidad de experimentar, cometer errores y replantear soluciones dentro de un entorno de aprendizaje seguro fortalece la autonomía y la confianza en las propias capacidades, aspectos fundamentales para el desarrollo integral del estudiante.

Por otra parte, al analizar el contexto internacional, se observa que los países con mayor implementación de la robótica educativa, como Estados Unidos, Japón y Corea del Sur, han logrado integrar esta herramienta dentro de sus políticas educativas con el objetivo de fortalecer competencias STEM y preparar a los estudiantes para los desafíos del mercado laboral del siglo XXI. Estos resultados coinciden con los planteamientos de la UNESCO (2021) y el World Economic Forum (2020), quienes enfatizan la necesidad de desarrollar habilidades digitales y tecnológicas como eje central de la educación contemporánea.

Sin embargo, los resultados también permiten identificar limitaciones importantes en contextos educativos de países en desarrollo, donde la implementación de la robótica aún es incipiente. Tal como señala Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo (2020), factores como la falta de infraestructura tecnológica, la escasa capacitación docente y las desigualdades en el acceso a recursos limitan el aprovechamiento de estas herramientas en el aula. En el caso de Ecuador y otros países latinoamericanos, estas barreras representan un desafío significativo para la integración efectiva de la robótica educativa.

En este sentido, es importante destacar que el impacto positivo de la robótica en el desarrollo cognitivo y creativo no depende únicamente de la disponibilidad de tecnología,



sino también de la manera en que esta es incorporada en el proceso pedagógico. La implementación de estrategias didácticas adecuadas, el acompañamiento docente y la contextualización de los contenidos son elementos clave para garantizar aprendizajes significativos. Por ello, se requiere un enfoque integral que combine recursos tecnológicos, formación docente y políticas educativas orientadas a la innovación.

Finalmente, la discusión permite afirmar que la robótica educativa posee un alto potencial para transformar la educación, siempre que su implementación sea planificada y adaptada a las necesidades del contexto. En consecuencia, se hace necesario continuar investigando sobre su aplicación en diferentes niveles educativos, así como promover iniciativas que faciliten su acceso en entornos con limitaciones tecnológicas, con el fin de reducir la brecha digital y garantizar una educación más equitativa y de calidad.

5. CONCLUSIÓN

La robótica educativa se consolida como una herramienta innovadora que transforma los procesos de enseñanza-aprendizaje, al promover metodologías activas centradas en el estudiante y basadas en la experimentación.

El uso de la robótica en el aula contribuye significativamente al desarrollo cognitivo, fortaleciendo habilidades como el pensamiento lógico, la resolución de problemas y el razonamiento analítico.

La integración de actividades robóticas fomenta el desarrollo creativo de los estudiantes, estimulando la imaginación, la innovación y la capacidad de generar soluciones originales ante diversos desafíos.

La implementación de la robótica educativa favorece el aprendizaje interdisciplinario y el trabajo colaborativo, preparando a los estudiantes para enfrentar las demandas de una sociedad cada vez más digitalizada.

A pesar de sus beneficios, la incorporación de la robótica en contextos educativos requiere superar limitaciones relacionadas con la formación docente, la infraestructura tecnológica y el acceso equitativo a recursos, lo cual es fundamental para garantizar su efectividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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>



- Bers, M. U. (2018). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge.
- Bustamante Cruz, M. I., Jiménez García, J. F., Jiménez García, M. M., & Meza Arguello, D. M. (2025). Ansiedad y depresión en adolescentes: el impacto de las redes sociales según la evidencia científica. *Journal of Multidisciplinary Novel Journeys & Explorations*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.63688/1fzf6345>
- Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, M. C. (2020). La robótica educativa como recurso para la innovación en el aula. *Revista de Educación a Distancia*, 20(62), 1–18. <https://doi.org/10.6018/red.410531>
- Carrión Arias, N. J., Meza Arguello, D. M., Ramírez Salvatierra, J. E., & Sigcho Ocampo, I. G. (2025). Estudio documental sobre el uso de TIC en la educación básica: evolución y tendencias. *Sage Sphere Multidisciplinary Studies*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.63688/8sgxxv78>
- Eguchi, A. (2016). Robotics as a learning tool for educational transformation. En *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 27–34).
- Eras Briones, V. I., De La O Quiroz Moreira, V. I., Armijos Cacay, R. M., Liberio Viera, M. K., & Meza Arguello, D. M. (2025). Desafíos de la educación virtual en las escuelas unidocentes frente a la emergencia sanitaria por COVID-19. *Código Científico Revista de Investigación*, 6(E2), 1928–1950. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE2/1144>
- Gavilanes Laines, F. B., & Meza Arguello, D. M. (2021). Plataforma LMS en el proceso de enseñanza y aprendizaje dirigido a la asignatura de computación . *Código Científico Revista De Investigación*, 2(2), 117–143. *Recuperado a partir de* <http://www.revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/29>
- González, J., Guzmán, B., & Ramírez, M. (2018). Robótica educativa y su impacto en el aprendizaje significativo de estudiantes. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (22), 45–53.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Kim, C., Kim, D., Yuan, J., Hill, R., Doshi, P., & Thai, C. (2017). Robotics to promote elementary education pre-service teachers' STEM engagement, learning, and teaching. *Computers & Education*, 91, 14–31. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.08.005>



- Meza Arguello, D. M., Obando Burbano, M. de los Ángeles, Franco Valdez, J. L., & Simisterra Muñoz, J. M. (2025). El uso de la inteligencia artificial como recurso pedagógico en la educación superior: experiencias de los docentes. *Sage Sphere International Journal*, 2(2). <https://sagespherejournal.com/index.php/SSIJ/article/view/47>
- Meza Arguello, D. M., Bedoya Gutiérrez, A. C., Angulo Quiñónez, O. G., & Montaña Escobar, O. G. (2025). La inclusión en la educación superior desde una perspectiva humanista. *Sage Sphere Multidisciplinary Studies*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.63688/2etnke68>
- Meza Arguello, H. L., Meza Arguello, D. M., Moreira Ramirez, L. V. ., & Vera Solórzano, J. L. . (2023). Uso de herramientas digitales para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de ciencias naturales en estudiantes del séptimo año de educación básica: . UNESUM - Ciencias. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(2), 131–150. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v7.n2.2023.131-150>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- UNESCO. (2021). *Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación*. UNESCO Publishing.
- Valverde Medina, J. M., Benites Valverde, L. A., Valverde Medina, L. M., & Meza Arguello, D. M. (2025). El uso de las TIC en contextos rurales: barreras, oportunidades y propuestas educativas. *Sage Sphere in Artificial Intelligence*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.63688/tg4djt53>
- World Economic Forum. (2020). *The future of jobs report 2020*. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>

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

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA:

Nombres de autores e iniciales: Danny Meliton Meza Arguello (DMMA), Ana Maria Cornejo Solorzano (AMCS), Gisela Yajaira Pazmiño Gomez (GYPG), Yadira Elizabeth Intriago Zambrano (YEIZ) y Cristina Alexandra Solórzano Aveiga (CASA)

1. Conceptualización: (YEIZ)
2. Curación de datos: (YEIZ)
3. Análisis formal: (YEIZ)
4. Adquisición de fondos: (YEIZ)
5. Investigación: (AMCS)



6. Metodología: (AMCS)
7. Administración del proyecto: (AMCS)
8. Recursos: (GYPG)
9. Software: (GYPG)
10. Supervisión: (GYPG)
11. Validación: (CASA)
12. Visualización: (CASA)
13. Redacción – Borrador original: (DMMA)
14. Redacción – Revisión y edición: (DMMA)

