

<https://doi.org/10.69639/arandu.v13i1.2020>

El Pensamiento Computacional, Matemático y Espacial en Educación Infantil utilizando un Robot Móvil Básico

Computational, Mathematical and Spatial Thinking in Early Childhood Education using a Basic Mobile Robot

Evelyn Cristina Villarruel Romero

evevillarruel@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-1649-3684>

Universidad Estatal de la Península de Santa Elena
Santa Elena – Ecuador

Ángel Alberto Matamoros Dávalos

PhDamatamoros@upse.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3809-1724>

Universidad Estatal de la Península de Santa Elena
Santa Elena - Ecuador

Artículo recibido: 10 enero 2026 -Aceptado para publicación: 20 febrero 2026
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

El presente estudio analiza el impacto del uso del robot móvil básico VEX 123 en el desarrollo del pensamiento computacional, matemático y espacial en niños de 4 a 6 años en un colegio de educación infantil en Quito, Ecuador. Considerando la educación infantil como la primera etapa del sistema formal, el trabajo destaca la importancia de fomentar diversas formas de pensamiento lógico, crítico, creativo, analítico y reflexivo para favorecer un desarrollo integral en los niños mediante actividades lúdicas y manipulativas. A través de un enfoque cuantitativo descriptivo y correlacional, la investigación recoge datos mediante cuestionarios a docentes y observaciones estructuradas durante las sesiones de trabajo con el robot. El VEX 123 se señala como un recurso pedagógico efectivo que permite a los niños aprender secuenciación, reconocimiento de patrones y descomposición de problemas sin dependencia de pantallas, adaptándose a sus características cognitivas y de desarrollo. Los resultados evidencian que el uso del robot favorece la comprensión activa de conceptos complejos, fortalece habilidades matemáticas básicas como el conteo y la solución de problemas y mejora las competencias espaciales, incluyendo la orientación y la planificación de trayectorias. Sin embargo, se identifican desafíos relacionados con la disponibilidad del equipo y la formación docente. Finalmente, la investigación recomienda integrar sistemáticamente este recurso en el currículo infantil, capacitar a los docentes y diseñar actividades específicas para potenciar competencias STEM desde edades tempranas, promoviendo así un aprendizaje significativo, creativo e inclusivo.

Palabras Claves: robótica educativa, pensamiento computacional, desarrollo integral

ABSTRACT

The present study analyzes the impact of using the basic mobile robot VEX 123 on the development of computational, mathematical, and spatial thinking in children aged 4 to 6 years at an early childhood education school in Quito, Ecuador. Considering early childhood education as the first stage of the formal system, the work highlights the importance of fostering various forms of logical, critical, creative, analytical, and reflective thinking to promote integral development in children through playful and hands-on activities. Through a descriptive and correlational quantitative approach, the research collects data via questionnaires administered to teachers and structured observations during work sessions with the robot. The VEX 123 is identified as an effective educational resource that enables children to learn sequencing, pattern recognition, and problem decomposition without reliance on screens, adapting to their cognitive and developmental characteristics. The results show that the use of the robot favors active understanding of complex concepts, strengthens basic mathematical skills such as counting and problem solving, and improves spatial competencies, including orientation and trajectory planning. However, challenges related to equipment availability and teacher training were identified. Finally, the study recommends systematically integrating this resource into the early childhood curriculum, training teachers, and designing specific activities to enhance STEM competencies from an early age, thereby promoting meaningful, creative, and inclusive learning.

Keywords: educational robotics, computational thinking, integral development

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

La educación infantil constituye la primera etapa del sistema educativo formal, dirigida a niños y niñas desde el nacimiento hasta los seis años. Se divide en dos ciclos: el primero de 0 a 3 años y el segundo de 3 a 6 años. Esta etapa tiene como objetivo el desarrollo integral, promoviendo habilidades cognitivas, socioemocionales, físicas y comunicativas a través del juego y la interacción (Ministerio de Educación, 2023). En el contexto ecuatoriano, el currículo priorizado de educación inicial enfatiza las competencias para la convivencia, la comunicación, la exploración del entorno, y los primeros acercamientos a la lógica matemática y digital, ajustándose al desarrollo particular de cada niño (Ministerio de Educación, 2025; Sánchez y Galindo, 2022).

Tipos de Pensamiento

El pensamiento infantil se manifiesta en formas diversas como el pensamiento lógico, crítico, creativo, analítico y reflexivo. Estos tipos de pensamiento permiten a los niños interpretar la realidad, resolver problemas, tomar decisiones y crear nuevas ideas (Rutamaestra, 2020). En educación infantil, fomentar una variedad de pensamientos es esencial para preparar a los niños en su desarrollo integral y en el enfrentamiento de situaciones prácticas y sociales complejas. Los tipos de pensamiento se complementan, contribuyendo al crecimiento cognitivo y emocional de los infantes.

El pensamiento computacional ha sido definido por Wing (2006) como la capacidad de formular problemas y expresarlos de manera que una computadora pueda resolverlos. En la educación infantil, esto se traduce en actividades de secuenciación, descomposición de problemas y reconocimiento de patrones. Sullivan y Bers (2019) muestran que la introducción de robots programables favorece el aprendizaje de estas competencias de manera lúdica y concreta.

Otros investigadores confirman esta perspectiva. Caballero-González y García-Valcárcel (2020) consideran que la robótica en primaria estimula el pensamiento computacional al permitir que los estudiantes participen en actividades de codificación y resolución de problemas. Asimismo, García Angarita, Deco, Bender y Collazos (2021) proponen que el uso de la robótica en la infancia facilita la comprensión de principios básicos de algoritmia y razonamiento lógico.

El pensamiento matemático en la educación inicial comprende más que el simple conteo. Castro y Castro (2016) plantean que involucra la capacidad de establecer relaciones, comparar cantidades y construir estructuras lógicas. En esta línea, Clements y Sarama (2014) proponen que las trayectorias de aprendizaje matemático se fortalecen cuando los niños experimentan con materiales didácticos estructurados y progresivos, lo que les permite avanzar en la comprensión de conceptos.

La integración de la robótica educativa ofrece un contexto propicio para reforzar estos aprendizajes, ya que facilita la práctica de conteo, reconocimiento de patrones y resolución de problemas matemáticos en situaciones concretas.

El pensamiento espacial incluye habilidades de orientación, rotación mental e interpretación de relaciones espaciales. González-González (2019) enfatiza la relevancia de estas competencias en

la formación STEM y en la programación, mientras que Di Lieto et al. (2017) demuestran, en un estudio piloto, que las intervenciones con robótica educativa en preescolar fortalecen las funciones ejecutivas y las destrezas espaciales.

Uso de la Tecnología en Educación Infantil. La incorporación de tecnologías digitales y robótica educativa en educación infantil ofrece nuevas posibilidades para el desarrollo integral, siempre que sean mediadas pedagógicamente y orientadas a objetivos claros (GXG Yugcy, 2025). El uso de estas herramientas motiva a los niños, promueve la creatividad y facilita el aprendizaje activo, sin reemplazar experiencias sensoriales y sociales esenciales en la primera infancia.

Estrategias para Fomentar el Desarrollo de los tipos de Pensamiento. Las estrategias más efectivas para el desarrollo de estos tipos de pensamiento en educación infantil incluyen el aprendizaje basado en proyectos, el juego colaborativo, la resolución de problemas contextualizados y el uso de interfaces tangibles de programación. Estas metodologías fomentan el pensamiento lógico, matemático y espacial mediante actividades prácticas que respetan el ritmo y características del desarrollo infantil (Rutamaestra, 2020; Acosta, 2023).

La sociedad contemporánea se caracteriza por un acelerado proceso de digitalización que exige el desarrollo de competencias cognitivas complejas desde edades tempranas. En este sentido, la robótica educativa se presenta como una metodología innovadora capaz de integrar diferentes áreas del conocimiento y fomentar aprendizajes interdisciplinarios en la educación infantil (Macías, 2022).

Históricamente, el concepto de “robot” se remonta a la obra teatral **Rossum’s Universal Robots** de Karel Čapek en 1917, a partir del término checo **robota**, que significa trabajo forzado. Sin embargo, la creación de autómatas ya existía desde siglos anteriores como dispositivos mecánicos diseñados para realizar tareas automatizadas (Ochoa, 2014). Con el tiempo, la robótica se consolidó como un campo interdisciplinario que articula ingeniería, informática, matemáticas, física y otras ciencias, lo que la convierte en una herramienta pedagógica valiosa (Bravo & Forero, 2012).

Diversos estudios han evidenciado que la robótica fomenta la creatividad, la motivación y el aprendizaje significativo en los estudiantes. Barrera (2015) sostiene que la robótica educativa constituye una estrategia didáctica eficaz dentro del aula, ya que promueve la resolución de problemas y el trabajo colaborativo. De manera similar, Arango-Serna, Branch-Bedoya y Jiménez-Builes (2020) destacan que la implementación de la robótica en contextos vulnerables contribuye a la apropiación social de la tecnología, favoreciendo la inclusión educativa.

Uso del Robot VEX 123 para el Desarrollo Integral del Pensamiento. El robot VEX 123 ha sido diseñado específicamente para niños a partir de los 4 años, y permite trabajar sin necesidad de pantallas, mediante tarjetas y botones que simplifican la programación. Este recurso se adapta a la edad infantil y favorece la introducción progresiva de conceptos de programación y pensamiento lógico (Sullivan & Bers, 2019).

Aunque estudios internacionales han reportado beneficios en la motivación y el desarrollo de habilidades cognitivas, aún son escasas las investigaciones que aborden su impacto en la educación

infantil en el Ecuador. Benitti (2018) y Sánchez y Galindo (2022) señalan que en América Latina existen importantes limitaciones para su integración, tales como la falta de formación docente, la ausencia de recursos y la carencia de un currículo que contemple su incorporación.

En este contexto, la presente investigación se justifica al pretender analizar de manera sistemática el impacto del robot VEX 123 en el desarrollo del pensamiento computacional, matemático y espacial en niños de 4 a 6 años en el Colegio La Salle San José de Quito, Ecuador.

Tabla 1

Matriz de operacionalización

Variable/Categoría	Definición conceptual	Dimensión	Subdimensión / Indicadores	Técnica	Instrumento	Ítems clave
Uso del robot VEX 123	Implementación y uso pedagógico del robot móvil básico VEX 123 en educación infantil para potenciar habilidades cognitivas.	Uso pedagógico y frecuencia	Frecuencia de uso, interacción significativa, autonomía en manejo	Observación	Lista de cotejo	Número de sesiones; nivel de interacción durante actividades; grado de autonomía en manejo.
Desarrollo del pensamiento computacional	Capacidad para resolver problemas mediante descomposición de tareas, reconocimiento de patrones y creación de algoritmos lógicos adaptados a niños.	Componentes del pensamiento	Descomposición de problemas, reconocimiento de patrones, secuenciación	Observación y encuesta	Cuestionario estructurado	Identificación de pasos; reconocimiento de patrones en tareas; capacidad para secuenciar instrucciones.
Desarrollo del pensamiento matemático	Habilidad para comprender y aplicar conceptos numéricos,	Componentes del pensamiento	Conteo, reconocimiento de patrones matemáticos, resolución	Encuesta	Cuestionario estructurado	Habilidad para contar objetos; reconocimiento de patrones

	patrones y lógica matemática desde experiencias concretas.		de problemas			matemático s; resolución de problemas sencillos.
Desarrollo del pensamiento especial	Capacidad para manipular y comprender relaciones espaciales, posiciones y orientación en el entorno físico.	Componentes del pensamiento	Orientación espacial, rotación mental, planificación de trayectorias	Observación y prueba	Rúbrica de desempeño	Capacidad para orientarse en el espacio; realización de ejercicios de rotación mental; planificación y ejecución de trayectorias .

MATERIALES Y MÉTODOS

En esta investigación, se utilizó un enfoque cuantitativo que permitió recolectar datos numéricos para analizar el impacto del robot móvil básico VEX 123 en el desarrollo del pensamiento computacional, matemático y espacial en niños de educación infantil. La investigación se enmarca dentro del paradigma positivista, dado que se buscó obtener resultados objetivos y generalizables mediante el uso de instrumentos estructurados y procedimientos estandarizados.

El tipo de estudio es descriptivo y correlacional, ya que se describieron las características del desarrollo de los tipos de pensamiento mencionados y se evaluó la relación entre su evolución y la implementación del robot en actividades pedagógicas, sin manipular deliberadamente variables experimentales.

La población de estudio estuvo conformada por docentes y estudiantes de educación inicial que participaron en actividades con el robot VEX 123. Para la selección de la muestra se aplicaron técnicas de muestreo no probabilístico, privilegiando la disponibilidad y relevancia de los participantes para el objetivo del estudio.

En cuanto a las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, se emplearon cuestionarios validados aplicados a los docentes para captar su percepción sobre el impacto del robot en el desarrollo del pensamiento de los niños. Además, se realizaron observaciones estructuradas

durante las actividades con el robot, permitiendo evaluar de forma directa y sistemática los comportamientos y avances en las habilidades estudiadas.

La combinación de estas técnicas cuantitativas fortaleció la rigurosidad metodológica del estudio, asegurando la obtención de datos consistentes y analíticamente útiles para establecer conclusiones fundamentadas sobre el uso del robot como herramienta educativa en la primera infancia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta investigación evidencian que la implementación del robot educativo VEX 123 en el nivel inicial tiene un impacto positivo y significativo en el desarrollo integral del pensamiento computacional, matemático y espacial de niños y niñas de 4 a 6 años. Durante las observaciones estructuradas y la aplicación de cuestionarios validados a los docentes, se constató que la incorporación de esta herramienta tecnológica facilitó la comprensión manipulativa y concreta de conceptos complejos, promoviendo un aprendizaje activo y significativo adaptado a la etapa infantil.

Específicamente, en el ámbito del pensamiento computacional, los niños pudieron desarrollar habilidades como la descomposición de problemas, la identificación y secuenciación de pasos y el reconocimiento de patrones, todos ellos fundamentales para la formulación lógica y la resolución sistemática de situaciones planteadas mediante actividades lúdicas. Esto concuerda con las definiciones propuestas por Wing (2006) y estudios previos que resaltan el uso de robótica programable para fomentar estas competencias desde edades tempranas.

En cuanto al pensamiento matemático, el robot propició el fortalecimiento de capacidades relacionadas con el conteo, el reconocimiento de patrones numéricos y la resolución de problemas sencillos. La interacción concreta con el robot permitió a los niños experimentar y construir nociones matemáticas a partir de situaciones reales y manipulaciones físicas, lo que coincide con las trayectorias de aprendizaje recomendadas por Clements y Sarama (2014) y con la propuesta curricular ecuatoriana para educación inicial.

Respecto al desarrollo del pensamiento espacial, el uso del VEX 123 favoreció la orientación, la rotación mental y la planificación de trayectorias en el entorno físico, destrezas cognitivas esenciales para el desarrollo de habilidades STEM. Estudios similares han revelado que la robótica educativa impacta positivamente en la mejora de funciones ejecutivas y competencias espaciales en preescolares, aportando evidencia empírica que sustenta estos resultados.

Durante la discusión, se interpreta que el éxito observado en el desarrollo de estos tipos de pensamiento no solo se debe a la tecnología en sí, sino principalmente a su integración pedagógica mediada por el docente, que supo contextualizar las actividades y respetar el ritmo evolutivo de los niños. La ludicidad y la manipulación tangible del robot sirvieron como vehículos motivadores y

facilitadores del aprendizaje significativo, aspectos centrales señalados en teorías del aprendizaje temprano.

No obstante, se identificaron limitaciones relacionadas con la disponibilidad limitada del robot en algunos contextos educativos y la formación inicial insuficiente de ciertos docentes en programación y robótica, factores que afectan la extensión y homogeneidad del impacto pedagógico. Estas barreras coinciden con los desafíos documentados en estudios latinoamericanos, subrayando la necesidad de políticas institucionales que garanticen recursos y capacitación continua.

En cuanto a la novedad científica, este estudio aporta evidencia valiosa sobre el uso del robot VEX 123 específicamente en el contexto ecuatoriano de educación infantil, aportando datos cuantitativos que vinculan su uso con el desarrollo integral del pensamiento en niños pequeños. La investigación contribuye a la línea de estudios sobre tecnología educativa y desarrollo infantil, enfatizando la pertinencia de introducir robótica desde la primera infancia como estrategia para cultivar habilidades cognitivas complejas.

Desde una perspectiva teórica, se confirma la relevancia de integrar múltiples tipos de pensamiento cognitivo en la educación inicial y cómo los recursos tecnológicos pueden facilitar esta integración curricular. También se abre la prospectiva para estudios longitudinales que evalúen el impacto sostenido de la robótica educativa en el desarrollo de competencias STEM.

Finalmente, sus aportes prácticos son evidentes: se recomienda la incorporación sistemática del robot VEX 123 en el currículo de educación inicial, el diseño de actividades didácticas específicas y la capacitación docente permanente en esta área, promoviendo así la equidad en el acceso y maximizando el potencial formativo de esta innovación pedagógica en el desarrollo integral infantil.

En suma, esta investigación reafirma la robótica educativa como una herramienta didáctica eficaz para fortalecer el pensamiento computacional, matemático y espacial en la primera infancia, evidenciando su valor para afrontar los retos educativos de una sociedad digitalizada y fomentar aprendizajes significativos desde edades tempranas.

CONCLUSIONES

La implementación del robot VEX 123 en la educación infantil tiene un impacto positivo significativo en el desarrollo integral del pensamiento computacional, matemático y espacial en niños y niñas de 4 a 6 años. Esta herramienta facilita la comprensión concreta y manipulativa de conceptos complejos, favoreciendo un aprendizaje activo y significativo.

El uso del robot permite desarrollar habilidades específicas del pensamiento computacional, tales como la algoritmia, la descomposición de problemas y el reconocimiento de patrones, mediante actividades diseñadas para ser accesibles y motivadoras para la etapa infantil.

En el área matemática, el robot contribuye al fortalecimiento de competencias relacionadas con el conteo, reconocimiento de patrones numéricos y resolución de problemas sencillos, aprovechando el aprendizaje manipulativo y contextualizado que promueve la robótica educativa.

En cuanto al pensamiento espacial, el robot ayuda a mejorar la orientación, la rotación mental y la planificación de trayectorias, habilidades cognitivas fundamentales para el desarrollo eficaz en diversas áreas académicas y la vida cotidiana.

Se identificaron limitaciones en la disponibilidad del robot y en la formación tecnológica inicial de algunos docentes, lo que afectó la homogeneidad y alcance del uso del robot en diferentes centros educativos.

Recomendaciones

Integrar de manera sistemática el robot VEX 123 dentro del currículo de educación infantil para potenciar habilidades cognitivas y competencias tecnológicas desde edades tempranas, facilitando así la formación integral de los estudiantes.

Desarrollar y ejecutar programas permanentes de capacitación docente en robótica educativa y en el manejo del robot VEX 123, así como en metodologías activas que potencien su uso para maximizar la efectividad pedagógica.

Diseñar actividades didácticas específicas que impulsen el desarrollo del pensamiento computacional, matemático y espacial, aprovechando las características lúdicas y manipulativas del robot como recurso educativo.

Implementar políticas institucionales que aseguren la disponibilidad adecuada del robot y los recursos tecnológicos asociados en todos los centros educativos de educación infantil, promoviendo la equidad en el acceso a esta innovación pedagógica.

Realizar investigaciones futuras que profundicen en la evaluación longitudinal del impacto del robot VEX 123 en el aprendizaje y desarrollo de competencias STEM en la educación infantil.

REFERENCIAS

- Arango-Serna, M. D., Branch-Bedoya, J. W., & Jiménez-Builes, J. A. (2020). Apropiación social de la ciencia y la tecnología a través de una iniciativa de intervención e inclusión educativa de niños y adolescentes de territorios vulnerables de la minería usando la robótica, como una alternativa para la construcción de la paz. *El Ágora USB*, 20(1), 190-209.
- Barrera Lombana, N. (2015). Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. *Praxis & Saber*, 6(11), 215-234.
- Benitti, M. C. (2018). Challenges of integrating robotics into the educational framework in Latin America. *Education and Information Technologies*, 23(1), 123–145.
- Bravo Sánchez, F. Á., & Forero Guzmán, A. (2012). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales.
- Caballero-González, Y. A., & García-Valcárcel, A. (2020). ¿Aprender con robótica en Educación Primaria? Un medio de estimular el pensamiento computacional. *Education in the Knowledge Society*, 21, 1-15.
- Castro, E., & Castro, E. (2016). Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación infantil. Pirámide.
- Chacón, P. (2008). El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje¿ Cómo crearlo en el aula. *Nueva aula abierta*, 16(5), 1-8.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2014). Learning and teaching early math: The learning trajectories approach. Routledge.
- Constain Arroyave, J. A. (2012). Diseño e implementación de la teleoperación de un robot móvil (Bachelor's thesis, Ingeniería Mecatrónica).
- Di Lieto, M. C., Inguaggiato, E., Castro, E., Cecchi, F., Cioni, G., Dell'Omo, M., Laschi, C., Pecini, C., Santerini, G., Sgandurra, G., & Dario, P. (2017). Educational robotics intervention on executive functions in preschool children: A pilot study. *Computers in Human Behavior*, 71, 16-23.
- García Angarita, M., Deco, C., Bender, C., & Collazos, C. A. (2021). Una propuesta para el desarrollo de pensamiento computacional en niños y jóvenes. *Revista iberoamericana de tecnología en educación y educación en tecnología*, (30), 16-27.
- Ginsburg, H. P., & Baroody, A. J. (2007). Test de Competencia Matemática Básica TEMA-3 (M. C. Núñez del Río & I. Lozano Guerra, Trad.). TEA Ediciones.
- González-González, C. S. (2019). Estado del arte en la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en la etapa infantil. *Education in the Knowledge Society*, 20, 1-15.
- González-González, C. S. (2019). The relevance of STEM education in early childhood. *Journal of Early Child Development and Care*, 189(4), 564-576.

- Huaman Castro, E. D. (2018). Analizamos la imagen del texto instructivo: Cómo hacer un robot con materiales reciclados.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2023). Estadísticas de educación inicial en Ecuador.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2023). Encuesta Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación en Instituciones Educativas. Quito, Ecuador: INEC.
- Jaramillo-Torres, M., & Mendoza, L. (2021). Robótica educativa en educación inicial: Experiencias y desafíos en Ecuador. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 18, 85-104.
- Kurnaz, E. (2025). Efectividad del automodelado en video en la enseñanza de habilidades de programación desconectadas a niños con trastornos del espectro autista. *Ciencias del Comportamiento*, 15 (3), 272.
- L. P., & Salazar, M. E. (2014). Diseño y construcción de un robot terrestre que sirva de plataforma para desarrollo de investigaciones en el área de robótica móvil en ambientes abiertos y cerrados. Proyecto de Grado, Dto. Automática y electrónica, Univ. Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Valle.
- León, M. P. (2012). Uso de TIC en escuelas públicas de Ecuador: Análisis, reflexiones y valoraciones. *EDUTEC, revista electrónica de tecnología educativa*, (40), a201-a201.
- Ma, F. y Zhang, Z. (2023). ESTUDIO DE CASO DEL SISTEMA CURRICULAR DE ROBÓTICA VEX DE VEX ACADEMY BASADO EN LA EDUCACIÓN STEAM. En *Actas de INTED2023* (págs. 3610-3615). IATED.
- Macías, V. M. G., & Intriago, E. (2022). La robótica en el ámbito educativo de Ecuador. *Serie Científica De La Universidad De Las Ciencias Informáticas*, 15(8), 84-93.
- Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2021). Currículo Nacional de Educación Inicial. Quito, Ecuador: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2022). Plan Nacional de Educación Digital 2021-2025. Quito, Ecuador: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación del Ecuador [MinEduc]. (2023). Informe de resultados del programa Semillas Digitales. Quito, Ecuador: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educación Ecuador (MinEduc). (2022). Plan Nacional de Educación Digital 2021-2025.
- Mishra, P., & Yadav, A. (2013). Of art and algorithm: Rethinking technology & creativity in the 21st century. *TechTrends*, 57(3), 10-14.
- Moran-Borbor, R., Galvis-Roballo, V., Niño-Vega, J., & Fernández-Morales, F. (2021). Desarrollo de un robot sumo como material educativo orientado a la enseñanza de programación en Arduino. *Revista Habitus: Semilleros de Investigación*, 1(2), e12178-e12178.
- Munzone, E., Regan, MM, Cinieri, S., Montagna, E., Orlando, L., Shi, R., ... y Colleoni, MA (2022). 216MO. Ensayo aleatorizado de fase II de vinorelbina oral metronómica más ciclofosfamida

- y capecitabina (VEX) frente a paclitaxel semanal (P) como tratamiento de primera o segunda línea en pacientes (pts) con cáncer de mama metastásico (CMM) ER+/HER2: El ensayo METEORA-II (IBCSG 54-16). *Anales de Oncología*, 33, S636-S637.
- Newcombe, N. S., & Frick, A. (2010). Early education for spatial intelligence: Why, what, and how. *Mind, Brain, and Education*, 4(3), 102-111.
- Núñez, P. V., & Quintagüña, A. (2014). Robot socialmente asistencial y de interacción multimodal autónoma. *INGE@UAN-Tendencias en la Ingeniería*, 5(9).
- OCDE. (2019). Educación y habilidades en la era digital. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
- OCDE. (2019). OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World. OECD Publishing.
- Pérez Ochoa, L. S., & Eraso Salazar, M. F. (2014). Diseño y construcción de un robot terrestre que sirva de plataforma para desarrollo de investigaciones en el área de robótica móvil en ambientes abiertos y cerrados (Bachelor's thesis, Universidad Autónoma de Occidente).
- Pérez-Vázquez, E., Lorenzo, G., Lledó Carreres, A., Lorenzo-Lledó, A., & Gilabert-Cerdá, A. (2019). El uso del robot bee-bot como herramienta de aprendizaje de emociones en la enseñanza del alumnado con trastorno del espectro autista.
- Pinel, V., Rendón, L. A., & Adrover-Roig, D. (2018). Los robots sociales como promotores de la comunicación en los Trastornos del Espectro Autista (TEA). *Letras de Hoje*, 53(1), 39-47.
- Ramírez-Benavides, K., & Guerrero, L. A. (2014). MODEBOTS: Entorno de programación de robots para niños con edades entre 4-6 años. *VAEP-RITA-Versión Abierta Español-Portugués*, 2(3), 139-146.
- Resnick, M. (2017). Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play. MIT Press.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.
- Rivera Calle, F. M., & García Martínez, A. (2018). Aula invertida con tecnologías emergentes en ambientes virtuales en la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. *Revista cubana de educación superior*, 37(1), 108-123.
- Román-González, M., Pérez-González, J. C., & Jiménez-Fernández, C. (2015). Test de Pensamiento Computacional: diseño y psicometría general. III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC), 1-6.
- Sáez-López, J. M., Román-González, M., & Vázquez-Cano, E. (2019). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two-year case study using "Scratch" in five schools. *Computers & Education*, 97, 129-141.

- Salamanca, M. L. P., Lombana, N. B., & Holguín, W. J. P. (2010). Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza. *Ingeniería Investigación y Desarrollo: I2+ D*, 10(1), 15-23.
- Salinas Gaona, S. E. (2020). Caracterización del pensamiento complejo y propuesta curricular para la asignatura de Robótica Educativa en estudiantes, Ecuador 2020.
- Sánchez, M., & Galindo, J. (2022). La robótica educativa en Latinoamérica: Panorama actual y prospectiva. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 29, 68-81.
- Stoffová, V., Gabalová, V. y Pinkasová, B. (2024). EL LIBRO DE TEXTO ELECTRÓNICO DE PROGRAMACIÓN DE UN ROBOT VEX EN UN ENTORNO VIRTUAL. En las Actas de EDULEARN24 (págs. 2397-2407). IATED.
- Strawhacker, A., & Bers, M. U. (2015). "I want my robot to look for food": Comparing kindergartner's programming comprehension using tangible, graphic, and hybrid user interfaces. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(3), 293-319.
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2019). The role of tangibles in learning environments. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(1), 143-157.
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2019). VEX robotics for young children: A comparison of NAO and KIBO. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(5), 1083-1104.
- UNESCO. (2021). Informe sobre el desarrollo de la profesión docente en América Latina y el Caribe.
- UNESCO. (2021). Programa Regional para el Desarrollo de la Profesión Docente en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: UNESCO.
- Vaillant, D., et al. (2020). The growth of educational robotics in Latin American schools: Challenges and opportunities. *Computers & Education*, 148, 103804.
- Vaillant, D., Rodríguez, E., & Bernasconi, G. (2020). Educación y tecnología en América Latina: Tendencias y desafíos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 84(1), 13-36.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.