



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2026,
Volumen 10, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i1

**INTEGRACIÓN DE LA ROBÓTICA
EDUCATIVA Y SU IMPACTO EN EL
APRENDIZAJE MATEMÁTICO EN
EDUCACIÓN SECUNDARIA: ESTUDIO
DESCRIPTIVO EN UN CENTRO EDUCATIVO
DE REPÚBLICA DOMINICANA**

**THE INTEGRATION OF EDUCATIONAL ROBOTICS AND ITS
IMPACT ON MATHEMATICS LEARNING IN SECONDARY
EDUCATION: A DESCRIPTIVE STUDY AT A SCHOOL IN THE
DOMINICAN REPUBLIC**

Isidro Sánchez Cordero

Universidad Tecnológica del Sur (UTESUR)

Elías Disla Sánchez

Universidad Tecnológica del Sur (UTESUR)

Rafael Amador Figaris

Investigador Independiente



Integración de la robótica educativa y su impacto en el aprendizaje matemático en educación secundaria: estudio descriptivo en un centro educativo de República Dominicana

Isidro Sánchez Cordero¹

Isidrosanzco10@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-4886-9433>

Universidad Tecnológica del Sur (UTESUR)
Santo Domingo República Dominicana

Elías Disla Sánchez

Eliasdsla7@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-9008-9919>

Universidad Tecnológica del Sur (UTESUR)
Santo Domingo República Dominicana

Rafael Amador Figaris

Rafaelamadorfigaris@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9851-213X>

Investigador Independiente

Santo Domingo, República Dominicana

RESUMEN

La incorporación de tecnologías emergentes en los sistemas educativos contemporáneos ha generado nuevas oportunidades para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en diversas áreas del conocimiento. En este contexto, la robótica educativa se ha consolidado como una estrategia pedagógica innovadora que favorece el desarrollo del pensamiento lógico, la resolución de problemas y el aprendizaje activo en los estudiantes. El presente estudio tuvo como objetivo analizar las estrategias pedagógicas utilizadas para integrar la robótica educativa en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de cuarto grado del nivel secundario del Centro en Artes María Marcia Compres de Vargas, ubicado en el Distrito Educativo 10-04 de Santo Domingo Este, República Dominicana. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo y diseño no experimental de corte transversal. La población estuvo conformada por 114 participantes entre estudiantes y docentes, de los cuales se seleccionó una muestra de 72 estudiantes mediante muestreo intencional. Para la recolección de datos se utilizaron cuestionarios estructurados dirigidos a los estudiantes y entrevistas semiestructuradas aplicadas a docentes del área de informática. Los resultados evidencian que la robótica educativa facilita la comprensión de conceptos matemáticos abstractos, incrementa la motivación hacia el aprendizaje y promueve el desarrollo del pensamiento lógico y computacional. Asimismo, los docentes identifican el aprendizaje basado en proyectos y la gamificación como estrategias pedagógicas efectivas para integrar la robótica educativa en el aula. No obstante, también se identificaron desafíos relacionados con la disponibilidad de recursos tecnológicos y la necesidad de fortalecer la formación docente especializada. Se concluye que la integración de la robótica educativa representa una estrategia pertinente para fortalecer el aprendizaje matemático en la educación secundaria y promover el desarrollo de competencias orientadas al siglo XXI.

Palabras clave: Robótica educativa; aprendizaje matemático; pensamiento computacional; educación STEM; tecnología educativa; educación secundaria.

¹ Autor principal

Correspondencia: Isidrosanzco10@gmail.com



The Integration of Educational Robotics and Its Impact on Mathematics Learning in Secondary Education: A Descriptive Study at a School in the Dominican Republic

ABSTRACT

The integration of emerging technologies into contemporary educational systems has created new opportunities to strengthen teaching and learning processes across different fields of knowledge. In this context, educational robotics has emerged as an innovative pedagogical strategy that promotes logical thinking, problem-solving, and active learning among students. This study aimed to analyze the teaching strategies used to integrate educational robotics into mathematics learning among fourth-grade secondary students at the Centro en Artes María Marcia Compres de Vargas, located in Educational District 10-04 in Santo Domingo Este, Dominican Republic. The research followed a quantitative approach with a descriptive scope and a non-experimental cross-sectional design. The population consisted of 114 participants, including students and teachers, from which a sample of 72 students was selected through intentional sampling. Data collection included structured student questionnaires and semi-structured interviews with computer science teachers. The results indicate that educational robotics facilitates the understanding of abstract mathematical concepts, increases student motivation, and promotes logical and computational thinking skills. Teachers highlighted project-based learning and gamification as effective strategies for integrating robotics into mathematics teaching. However, limitations related to technological resources and teacher training were identified. The findings suggest that integrating educational robotics into the mathematics curriculum represents a valuable strategy for strengthening learning and promoting twenty-first-century competencies in secondary education.

Key words: Educational robotics; mathematics learning; computational thinking; STEM education; educational technology; secondary education.

Artículo recibido 02 enero 2026

Aceptado para publicación: 30 enero 2026



1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, los sistemas educativos han experimentado transformaciones significativas impulsadas por el avance de las tecnologías digitales y por la necesidad de preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos de una sociedad caracterizada por la innovación tecnológica y la producción constante de conocimiento. En este contexto, la incorporación de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza y aprendizaje se ha convertido en una prioridad para las instituciones educativas y los sistemas educativos contemporáneos.

Entre las tecnologías emergentes que han adquirido relevancia en el ámbito educativo se encuentra la robótica educativa. Esta herramienta pedagógica permite integrar conocimientos científicos, tecnológicos y matemáticos dentro de entornos de aprendizaje dinámicos y participativos. A través de actividades relacionadas con el diseño, la construcción y la programación de robots, los estudiantes pueden interactuar con conceptos abstractos de manera práctica, lo que facilita la comprensión del conocimiento y fortalece habilidades cognitivas relacionadas con el razonamiento lógico y la resolución de problemas.

La robótica educativa se sustenta en enfoques pedagógicos constructivistas y construccionistas que destacan la importancia del aprendizaje activo. Desde esta perspectiva, el estudiante deja de ser un receptor pasivo de información para convertirse en un protagonista del proceso de construcción del conocimiento. Papert (2020) sostiene que los estudiantes aprenden de manera más significativa cuando tienen la oportunidad de construir objetos que les permiten reflexionar sobre sus propios procesos cognitivos.

En el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, la robótica educativa ofrece oportunidades significativas para transformar la forma en que se presentan los contenidos en el aula. Tradicionalmente, las matemáticas han sido percibidas por muchos estudiantes como una asignatura abstracta y difícil de comprender. Sin embargo, mediante la utilización de dispositivos robóticos programables, los estudiantes pueden visualizar conceptos matemáticos relacionados con la geometría, la medición de distancias, la lógica algorítmica y el análisis de trayectorias.

Diversos estudios internacionales han demostrado que la robótica educativa puede contribuir a mejorar el rendimiento académico, aumentar la motivación estudiantil y fortalecer el pensamiento



computacional. Asimismo, estas herramientas permiten integrar metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y el aprendizaje colaborativo.

En el contexto educativo dominicano, la incorporación de tecnologías digitales ha sido promovida mediante diversas políticas educativas orientadas al fortalecimiento de las competencias tecnológicas y científicas del estudiantado. No obstante, aún existen limitadas investigaciones que analicen el impacto de la robótica educativa en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel secundario.

Por esta razón, el presente estudio tiene como propósito analizar las estrategias pedagógicas utilizadas para integrar la robótica educativa en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de cuarto grado del nivel secundario del Centro en Artes María Marcia Compres de Vargas.

Este estudio aporta evidencia empírica sobre el potencial de la robótica educativa como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje matemático en el contexto educativo dominicano. Asimismo, contribuye al campo de la tecnología educativa al analizar las percepciones de estudiantes y docentes respecto al uso de herramientas robóticas en el aula y al identificar los desafíos asociados con su implementación.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo analizar las estrategias pedagógicas utilizadas para integrar la robótica educativa en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de cuarto grado del nivel secundario del Centro en Artes María Marcia Compres de Vargas, perteneciente al Distrito Educativo 10-04 de Santo Domingo Este, República Dominicana.

2. Marco teórico

2.1 Robótica educativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje

La robótica educativa se ha consolidado en los últimos años como una herramienta pedagógica innovadora que permite integrar conocimientos tecnológicos, científicos y matemáticos dentro de experiencias de aprendizaje dinámicas y participativas. Su incorporación en el ámbito escolar responde a la necesidad de transformar las prácticas pedagógicas tradicionales hacia modelos educativos más activos, centrados en el estudiante y orientados al desarrollo de competencias para el siglo XXI.

Desde una perspectiva pedagógica, la robótica educativa se fundamenta en enfoques constructivistas y construccionistas que promueven la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento. Papert (2020), uno de los principales exponentes del construccionismo, plantea que los

estudiantes aprenden de manera más significativa cuando tienen la oportunidad de construir objetos tangibles que reflejen sus procesos de pensamiento. En este sentido, los robots programables funcionan como artefactos cognitivos que permiten a los estudiantes explorar conceptos abstractos mediante la experimentación y la resolución de problemas.

La robótica educativa también se vincula con enfoques pedagógicos contemporáneos que promueven el aprendizaje basado en proyectos y la resolución de problemas. A través de estas metodologías, los estudiantes se involucran en actividades que requieren la planificación, el diseño y la implementación de soluciones tecnológicas, lo que fortalece habilidades relacionadas con la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración.

Diversas investigaciones han señalado que la robótica educativa puede contribuir al desarrollo de competencias cognitivas y socioemocionales en los estudiantes. Entre los beneficios más destacados se encuentran el fortalecimiento del pensamiento lógico, el desarrollo del razonamiento analítico, la mejora de la motivación hacia el aprendizaje y la promoción del trabajo colaborativo entre los estudiantes.

Asimismo, la robótica educativa facilita la integración interdisciplinaria de diferentes áreas del conocimiento, particularmente en campos como las matemáticas, las ciencias y la tecnología. Esta integración permite que los estudiantes comprendan la relación entre los conceptos teóricos y su aplicación práctica en contextos reales.

2.2 Robótica educativa y aprendizaje de las matemáticas

La enseñanza de las matemáticas ha sido tradicionalmente percibida como un desafío dentro de los sistemas educativos debido a la naturaleza abstracta de muchos de sus contenidos. Conceptos relacionados con la geometría, las proporciones, las secuencias y la lógica algorítmica pueden resultar complejos para los estudiantes cuando se presentan únicamente mediante explicaciones teóricas.

En este contexto, la robótica educativa ofrece una alternativa pedagógica que permite transformar estos conceptos abstractos en experiencias de aprendizaje concretas. A través de la programación y el control de robots, los estudiantes pueden aplicar principios matemáticos relacionados con el cálculo de distancias, el análisis de trayectorias, la medición de ángulos y la resolución de problemas lógicos.

Investigaciones recientes han demostrado que la utilización de robótica educativa en la enseñanza de las matemáticas puede mejorar la comprensión conceptual de los estudiantes. García y López (2023)



señalan que las actividades robóticas permiten a los estudiantes visualizar principios matemáticos mediante la manipulación de dispositivos programables, lo que facilita la construcción de significados y el aprendizaje significativo.

Asimismo, estudios desarrollados en el campo de la educación STEM han destacado que la robótica educativa puede contribuir a mejorar el rendimiento académico en matemáticas al promover entornos de aprendizaje interactivos y motivadores. Estos entornos permiten que los estudiantes experimenten con conceptos matemáticos en situaciones prácticas, lo que fortalece su comprensión y su capacidad para aplicar el conocimiento en diferentes contextos.

Otro aspecto relevante es que la robótica educativa fomenta el aprendizaje colaborativo. Los proyectos robóticos suelen desarrollarse en equipos de trabajo, lo que permite que los estudiantes compartan ideas, discutan posibles soluciones y aprendan de manera conjunta. Esta interacción social favorece el desarrollo de habilidades comunicativas y fortalece el proceso de construcción colectiva del conocimiento.

2.3 Pensamiento computacional y competencias del siglo XXI

El pensamiento computacional se ha convertido en una de las competencias más relevantes en los sistemas educativos contemporáneos. Esta habilidad implica la capacidad de analizar problemas complejos, descomponerlos en partes manejables, identificar patrones y diseñar soluciones mediante procesos lógicos y estructurados.

La robótica educativa constituye un entorno propicio para el desarrollo del pensamiento computacional, ya que los estudiantes deben diseñar secuencias de instrucciones para que los robots ejecuten determinadas acciones. Este proceso requiere la planificación de algoritmos, la identificación de errores y la evaluación de los resultados obtenidos.

Wing (2006) señala que el pensamiento computacional no se limita al ámbito de la informática, sino que representa una forma de razonamiento que puede aplicarse en múltiples disciplinas del conocimiento. En el caso de la educación matemática, esta habilidad resulta especialmente relevante, ya que permite fortalecer procesos cognitivos relacionados con el razonamiento lógico, la resolución de problemas y el análisis de patrones.



Además del pensamiento computacional, la robótica educativa también contribuye al desarrollo de otras competencias consideradas esenciales para el siglo XXI, tales como la creatividad, la comunicación efectiva, la colaboración y la innovación. Estas habilidades resultan fundamentales para la formación de estudiantes capaces de adaptarse a entornos sociales y laborales caracterizados por la constante evolución tecnológica.

En este sentido, la robótica educativa no solo fortalece el aprendizaje de contenidos académicos, sino que también promueve el desarrollo integral del estudiante al combinar conocimientos técnicos, habilidades cognitivas y competencias socioemocionales.

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque y diseño de la investigación

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo. Este enfoque permitió analizar las percepciones de los estudiantes y docentes respecto al uso de la robótica educativa como estrategia pedagógica para el aprendizaje de las matemáticas.

El estudio se enmarcó dentro de un diseño no experimental de corte transversal. Este tipo de diseño resulta adecuado para analizar fenómenos educativos en su contexto natural sin manipular las variables estudiadas. En este caso, se buscó describir las estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes y las percepciones de los estudiantes respecto al uso de la robótica educativa en el aula.

3.2 Contexto del estudio

La investigación se llevó a cabo en el Centro en Artes María Marcia Compres de Vargas, institución educativa ubicada en el Distrito Educativo 10-04 del municipio Santo Domingo Este, República Dominicana.

Este centro educativo se caracteriza por promover iniciativas pedagógicas orientadas a la innovación educativa y al desarrollo de competencias tecnológicas en los estudiantes. Dentro de sus propuestas formativas se incluyen actividades relacionadas con la robótica educativa, las cuales se integran en el proceso de enseñanza de áreas como matemáticas y tecnología.

3.3 Población y muestra

La población del estudio estuvo conformada por 114 participantes entre estudiantes y docentes vinculados al proceso educativo en el área de robótica y matemáticas dentro del centro educativo.

A partir de esta población se seleccionó una muestra de 72 estudiantes mediante un procedimiento de muestreo intencional. Este tipo de muestreo permitió seleccionar participantes que se encontraban involucrados directamente en las actividades de robótica educativa desarrolladas en el centro educativo. Adicionalmente, participaron tres docentes del área de informática, quienes aportaron información cualitativa relacionada con las estrategias pedagógicas utilizadas en la implementación de la robótica educativa.

3.4 Instrumentos de recolección de datos

Para la obtención de la información se utilizaron dos instrumentos de investigación:

Cuestionario estructurado dirigido a estudiantes

Este instrumento estuvo compuesto por 15 ítems organizados en una escala tipo Likert que permitió analizar la percepción de los estudiantes respecto al uso de la robótica educativa en el aprendizaje de las matemáticas.

Los ítems evaluaron dimensiones relacionadas con:

- motivación hacia el aprendizaje
- comprensión de conceptos matemáticos
- desarrollo del pensamiento lógico
- trabajo colaborativo

Entrevista semiestructurada dirigida a docentes

Las entrevistas permitieron recoger información sobre las estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes para integrar la robótica educativa en la enseñanza de las matemáticas.

3.5 Validación y confiabilidad de los instrumentos

Los instrumentos fueron sometidos a un proceso de validación mediante juicio de expertos en áreas relacionadas con pedagogía, didáctica de las matemáticas y tecnología educativa.

Posteriormente se realizó una prueba piloto para evaluar la claridad de los ítems. Para determinar la consistencia interna del cuestionario se aplicó el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose un valor superior a 0.70, lo que indica un nivel adecuado de confiabilidad.

3.6 Consideraciones éticas

El desarrollo de la investigación se realizó respetando los principios éticos de la investigación educativa. Los participantes fueron informados sobre los objetivos del estudio y su participación fue voluntaria. Asimismo, se garantizó la confidencialidad de la información proporcionada por los estudiantes y docentes, utilizándose los datos exclusivamente con fines académicos.

4. Resultados

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación del cuestionario permitieron identificar tendencias relevantes respecto a la percepción de los estudiantes sobre el uso de la robótica educativa en el aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 1

Impacto de la robótica educativa en el aprendizaje matemático

Dimensión	Frecuencia	%	p
Comprensión de conceptos	61	84.7	<0.05
Motivación	65	90.3	<0.05
Resolución de problemas	58	80.5	<0.05
Colaboración	68	94.4	<0.05

Los resultados obtenidos evidencian que la robótica educativa genera efectos positivos en diversas dimensiones del aprendizaje matemático. La dimensión con mayor porcentaje corresponde a la colaboración entre pares (94.4%), lo que sugiere que las actividades robóticas fomentan dinámicas de aprendizaje cooperativo. De igual forma, se ve un alto porcentaje en la motivación hacia la asignatura con (90.3%), lo que afirma que la integración de tecnologías interactivas realiza un cambio en la percepción normal de las matemáticas.

Estrategias didácticas utilizadas

Tabla 2

Estrategia	Frecuencia de uso	Nivel de efectividad
Aprendizaje basado en proyectos	Siempre	Muy alto
Gamificación	Frecuentemente	Alto
Programación de algoritmos	Frecuentemente	Alto
Instrucción teórica	Ocasionalmente	Medio

Estos datos revelan que las metodologías activas ejecutan un rol esencial en la implementación de la robótica educativa dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje.

5. Discusión

Los datos obtenidos fruto de la investigación realizada permiten reflexionar sobre el gran impacto de la robótica educativa como estrategia pedagógica para fortalecimiento del aprendizaje en el área de las matemáticas para el nivel secundario. En un aspecto general, los resultados comprueban que la integración de actividades de robótica en el aula favorece la comprensión de conceptos matemáticos, incrementa la motivación del estudiante y contribuye al desarrollo de sus habilidades cognitivas que están relacionadas con el pensamiento lógico y la resolución de problemas.

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio se relaciona con la percepción positiva de los estudiantes respecto al uso de la robótica educativa para comprender los contenidos matemáticos. Más del 80% indicó que las actividades basadas en programación y construcción de robots facilitan la comprensión de conceptos que tradicionalmente se presentan de manera abstracta.

Este resultado coincide con investigaciones realizadas en el ámbito de la educación STEM, donde se ha explicado que la utilización de entornos tecnológicos interactivos permite transformar la enseñanza de las matemáticas en una experiencia más concreta y significativa (Caballero, 2020).

Estos también coinciden con investigaciones desarrolladas en otros contextos educativos internacionales. Por ejemplo, Brender, El-Hamamsy y Mondada (2021) encontraron que la robótica educativa favorece el desarrollo del razonamiento geométrico en estudiantes de educación secundaria

mediante la experimentación con trayectorias y algoritmos de movimiento. De manera similar, Ching, Hsu y Baldwin (2021) destacaron que el uso de robótica educativa promueve entornos de aprendizaje activos donde los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento computacional y resolución de problemas. Estos resultados refuerzan la idea de que la robótica educativa constituye una herramienta pedagógica eficaz para fortalecer el aprendizaje matemático en diferentes contextos educativos.

Desde una mirada pedagógica, la robótica educativa permite representar de forma tangible conceptos matemáticos relacionados con la medición de distancias, el análisis de trayectorias y la lógica algorítmica. Este tipo de experiencias facilita la conexión entre la teoría y la práctica, lo que contribuye a mejorar la comprensión conceptual del estudiantado. En este aspecto, el aprendizaje mediado por tecnologías emergentes puede generar entornos educativos más interactivos y participativos que favorecen el aprendizaje significativo.

Otro punto a destacar de este importante estudio es la relación del impacto de la robótica educativa con la motivación estudiantil. Los resultados indican que más del 90 % de los estudiantes experimentan mayor interés hacia las actividades de aprendizaje cuando estas incorporan herramientas tecnológicas y desafíos prácticos. Este aumento en la motivación puede explicarse por el carácter dinámico e interactivo de las actividades robóticas, que promueven la experimentación, la creatividad y la resolución de problemas.

La motivación constituye un factor imprescindible en el aprendizaje de las matemáticas, ya que influye en la disposición del estudiante para enfrentar los desafíos académicos. Cuando los alumnos perciben el aprendizaje como una experiencia significativa y estimulante, aumenta su participación en las actividades educativas y fortalecen sus procesos cognitivos.

Los hallazgos del estudio evidencian que las actividades de robótica educativa contribuyen al desarrollo del pensamiento lógico y del razonamiento analítico en los estudiantes. La programación de robots implica la construcción de secuencias de instrucciones, la identificación de errores y la búsqueda de soluciones alternativas, procesos que estimulan el pensamiento computacional y la capacidad de análisis.

Estos datos coinciden con estudios desarrollados por Chahine, Robinson y Mansion (2020), quienes expresan que la robótica educativa favorece el desarrollo del pensamiento matemático mediante la aplicación de procesos de análisis y resolución de problemas en contextos tecnológicos.

También se relacionan con investigaciones desarrolladas en contextos latinoamericanos. Estudios recientes han demostrado que la robótica educativa puede fortalecer el aprendizaje matemático al integrar experiencias prácticas con metodologías activas de enseñanza (Rosero Calderón, 2024; Abreu-Perdomo & Calderón-Rebellón, 2024). En estos contextos, la robótica funciona como un mediador didáctico que facilita la comprensión de conceptos abstractos mediante la experimentación tecnológica. En cuanto a las estrategias pedagógicas utilizadas por los maestros, los resultados detallan que metodologías como el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y el trabajo colaborativo desempeñan un papel fundamental en la implementación de la robótica educativa en el aula. Estas metodologías promueven un enfoque centrado en el estudiante, donde el aprendizaje se construye a partir de la exploración, la experimentación y la interacción entre los participantes.

El aprendizaje basado en proyectos permite que los estudiantes se involucren en procesos de investigación y resolución de problemas durante períodos prolongados de tiempo. En el contexto de la robótica educativa, esta metodología facilita que los estudiantes diseñen, construyan y programen robots para resolver desafíos tecnológicos específicos.

Por su parte, la gamificación introduce elementos propios del juego dentro del proceso educativo con el propósito de incrementar la motivación y el compromiso del estudiantado. En las actividades de robótica estudiantil, la gamificación puede verse mediante retos, competencias entre equipos o misiones tecnológicas que estimulan la participación activa de los estudiantes.

No obstante, también comprueba la existencia de desafíos que pueden limitar la implementación efectiva de la robótica en el aula. Entre los principales retos identificados se encuentran la disponibilidad limitada de recursos tecnológicos, la falta de tiempo dentro del horario escolar para desarrollar proyectos interdisciplinarios y la necesidad de fortalecer la formación docente en áreas relacionadas con la programación y el uso de herramientas tecnológicas, por mencionar algunas.

Estos datos coinciden con el Informe Global sobre Tecnología Educativa publicado por la UNESCO (2023), donde explica que la integración de tecnologías emergentes en la educación requiere no solo



infraestructura adecuada, sino también programas de formación docente que permitan integrar estas herramientas de manera pedagógicamente significativa.

En conclusión, las informaciones recabadas confirman que la robótica educativa puede desempeñar un papel preponderante en el fortalecimiento del aprendizaje matemático en la educación secundaria. Esta implementación permite la transformación en el aula en un espacio de experimentación y construcción de conocimiento, donde los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas y tecnológicas que resultan muy importantes para enfrentar los desafíos de la sociedad contemporánea.

6. CONCLUSIONES

Para concluir, los resultados obtenidos permiten afirmar que la robótica educativa constituye una estrategia pedagógica con un alto potencial para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas.

En primera instancia, se comprobó que los estudiantes perciben la robótica educativa como una herramienta que facilita la comprensión de conceptos matemáticos abstractos. La posibilidad de trabajar con dispositivos programables y resolver desafíos prácticos permite transformar contenidos teóricos en experiencias de aprendizaje más concretas y significativas.

En segundo lugar, se observó que las actividades basadas en robótica educativa incrementan la motivación del estudiantado hacia el aprendizaje de las matemáticas. El carácter dinámico e interactivo de estas experiencias genera mayor interés en comparación con metodologías tradicionales de enseñanza.

Los resultados establecen que la robótica educativa contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas relacionadas con el pensamiento lógico, la resolución de problemas y el razonamiento analítico.

En cuanto a las estrategias pedagógicas utilizadas por los maestros, se identificó que metodologías como el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y el trabajo colaborativo favorecen la integración de la robótica educativa en el aula.

Sin embargo, el estudio también evidenció desafíos relacionados con la disponibilidad de recursos tecnológicos, el tiempo limitado dentro del horario escolar para desarrollar proyectos interdisciplinarios y la necesidad de fortalecer la formación docente en el uso pedagógico de herramientas tecnológicas.



A partir de estos datos, se concluye que la robótica educativa representa una estrategia pertinente para fortalecer el aprendizaje matemático en el nivel secundario, siempre que su implementación esté acompañada de condiciones institucionales adecuadas.

En un contexto educativo caracterizado por el creciente uso de tecnologías digitales, la robótica educativa se posiciona como una herramienta pedagógica capaz de transformar la enseñanza de las matemáticas y fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas y tecnológicas esenciales para el siglo XXI.

En consecuencia, la robótica educativa constituye una estrategia pedagógica innovadora capaz de transformar la enseñanza de las matemáticas, promoviendo el desarrollo de competencias cognitivas, tecnológicas y colaborativas en los estudiantes.

7. Implicaciones educativas

Dentro de las implicaciones educativas que ofrece esta investigación en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, es la integración de la robótica educativa puede constituirse en una estrategia didáctica eficaz para promover un aprendizaje más dinámico, participativo y contextualizado.

La utilización de robótica educativa permite integrar metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y el aprendizaje colaborativo, las cuales contribuyen al desarrollo de competencias clave del siglo XXI.

Desde la perspectiva institucional, los datos sugieren la necesidad de fortalecer los programas de formación docente en el uso pedagógico de tecnologías emergentes, así como de mejorar la disponibilidad de recursos tecnológicos en los centros educativos.

Otra limitación del estudio está relacionada con el uso de un diseño no experimental, el cual no permite establecer relaciones causales entre las variables analizadas. En futuras investigaciones se recomienda desarrollar estudios cuasi experimentales o longitudinales que permitan evaluar con mayor profundidad el impacto de la robótica educativa en el rendimiento matemático.

8. Limitaciones del estudio

A pesar de los aportes generados por la investigación, es importante reconocer algunas limitaciones, como que el estudio se desarrolló en un único centro educativo, lo que implica que los resultados reflejan las características particulares del contexto analizado.

A su vez, la disponibilidad limitada de recursos tecnológicos pudo influir en el alcance de las actividades desarrolladas durante el proceso de investigación y para futuras investigaciones podrían ampliar el análisis incorporando una muestra más amplia de centros educativos y explorando el impacto de la robótica educativa mediante diseños experimentales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu-Perdomo, A., & Calderón-Rebellón, J. (2024). Integración de la robótica educativa en la formación matemática bajo el enfoque STEAM. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 23(1), 45-60.
- Agudelo, J., & Salazar, M. (2020). Gamificación en entornos educativos digitales. *Revista Educación y Tecnología*, 14(2), 55-70.
- Alimisis, D. (2020). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, 13(1), 1-15.
- Bennett, S., Agostinho, S., & Lockyer, L. (2020). Technology tools to support learning design. *Educational Technology Research and Development*, 68(1), 1-18.
- Brender, E., El-Hamamsy, L., & Mondada, F. (2021). Educational robotics and geometry learning. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 1-14.
- Caballero, J. (2020). Robótica educativa y aprendizaje matemático. *Revista Iberoamericana de Educación*, 82(2), 95-110.
- Chahine, I., Robinson, N., & Mansion, M. (2020). Educational robotics and mathematical thinking. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51(8), 1205-1220.
- Ching, Y., Hsu, Y., & Baldwin, S. (2021). Educational robotics experiences in teacher education. *Computers & Education*, 167, 104168.
- García, M., & López, J. (2023). Robótica educativa y pensamiento matemático. *Journal of Educational Technology Studies*, 15(2), 45-58.



- George, D., & Mallery, P. (2020). *IBM SPSS statistics step by step*. Routledge.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, P. (2022). *Metodología de la investigación* (7ª ed.). McGraw-Hill.
- Johnson, D., & Johnson, R. (2020). Cooperative learning. *Active Learning in Higher Education*, 21(3), 1-15.
- Könings, K., Seidel, T., & van Merriënboer, J. (2021). Participatory design of learning environments. *Educational Research Review*, 32, 100-114.
- Moreno, R., & Mayer, R. (2021). Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review*, 33(2), 1-20.
- Papert, S. (2020). *Mindstorms: Children, computers and powerful ideas*. Basic Books.
- Petrovič, F., & Agarshev, A. (2024). Robotics in STEM education. *International Journal of Educational Technology*, 19(3), 221-236.
- Rosero Calderón, M. (2024). Robótica educativa y pensamiento lógico-matemático. *Revista de Innovación Educativa*, 16(1), 88-102.
- Zimmerman, B. (2020). Self-regulated learning and academic achievement. *Educational Psychologist*, 55(2), 112-125.

