

**ROBÓTICA EN LA ENSEÑANZA DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO Y SUS VARIABLES  
EN ESTUDIANTES DE DÉCIMO, CALI, COLOMBIA**  
**ROBOTICS IN THE TEACHING OF RECTILINEAR MOTION AND ITS VARIABLES IN  
TENTH GRADE STUDENTS, CALI, COLOMBIA**

**Autor:** <sup>1</sup>Jorge Eliecer González Garzón.

<sup>1</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-0532-7292>

<sup>1</sup>E-mail de contacto: [jorgegarzon.est@umecit.edu.pa](mailto:jorgegarzon.est@umecit.edu.pa)

Afiliación: <sup>1</sup>\*Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia e Innovación Tecnológica UMECIT, (Panamá)

Artículo recibido: 2 de Septiembre del 2024

Artículo revisado: 3 de Septiembre del 2024

Artículo aprobado: 9 de Octubre del 2024

<sup>1</sup>Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Nacional de Colombia, (Colombia). Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales egresado de la Universidad Nacional de Colombia, (Colombia). Doctorante en Educación de la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia e Innovación Tecnológica UMECIT, (Panamá).

### Resumen

Este estudio presenta un análisis bibliográfico sobre el uso de la robótica educativa en la enseñanza del movimiento rectilíneo y sus variables en estudiantes de educación media. El objetivo principal es explorar cómo la integración de la robótica, en el marco de la educación STEAM, puede mejorar la comprensión de conceptos físicos complejos, tales como la velocidad, aceleración y tiempo, a través de metodologías innovadoras y prácticas. La investigación revisa múltiples fuentes académicas, evaluando su impacto en el aprendizaje de la física y las competencias transversales que los estudiantes pueden desarrollar, como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. A lo largo del estudio se discuten los beneficios de la robótica educativa en comparación con los métodos tradicionales, así como los desafíos que enfrenta su implementación, tales como la resistencia al cambio en los enfoques pedagógicos y la falta de recursos en algunas instituciones educativas. Se concluye que la robótica tiene el potencial de enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje al ofrecer experiencias prácticas y colaborativas que permiten una comprensión más significativa de los fenómenos físicos. Este análisis aporta una visión crítica sobre el estado actual de la robótica educativa en la enseñanza de la física, proponiendo que su integración sistemática en el currículo podría ser una solución efectiva para superar las limitaciones de los enfoques

tradicionales y preparar mejor a los estudiantes para los retos del futuro.

**Palabras clave:** Robótica educativa, Enseñanza de la Física, Educación STEAM.

### Abstract

This study presents a bibliographic analysis on the use of educational robotics in teaching rectilinear motion and its variables to high school students. The main objective is to explore how the integration of robotics, within the framework of STEAM education, can improve the understanding of complex physical concepts, such as speed, acceleration, and time, through innovative and practical methodologies. The research reviews multiple academic sources, evaluating their impact on physics learning and the transversal competencies that students can develop, such as critical thinking and problem solving. Throughout the study, the benefits of educational robotics compared to traditional methods are discussed, as well as the challenges facing its implementation, such as resistance to change in pedagogical approaches and lack of resources in some educational institutions. It is concluded that robotics has the potential to enrich the teaching-learning process by offering practical and collaborative experiences that allow a more meaningful understanding of physical phenomena. This analysis provides a critical view on the current state of educational robotics in physics teaching, proposing that its systematic integration into the curriculum

could be an effective solution to overcome the limitations of traditional approaches and better prepare students for the challenges of the future.

**Keywords: Educational robotics, Physics teaching, STEAM education.**

### **Sumário**

Este estudo apresenta uma análise bibliográfica sobre a utilização da robótica educativa no ensino do movimento retilíneo e das suas variáveis em alunos do ensino secundário. O principal objetivo é explorar como a integração da robótica, no âmbito da educação STEAM, pode melhorar a compreensão de conceitos físicos complexos, como a velocidade, a aceleração e o tempo, através de metodologias inovadoras e práticas. A investigação analisa múltiplas fontes académicas, avaliando o seu impacto na aprendizagem da física e nas competências transversais que os alunos podem desenvolver, como o pensamento crítico e a resolução de problemas. Ao longo do estudo são discutidos os benefícios da robótica educativa em comparação com os métodos tradicionais, bem como os desafios enfrentados pela sua implementação, como a resistência à mudança nas abordagens pedagógicas e a falta de recursos em algumas instituições de ensino. Conclui-se que a robótica tem potencial para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem ao oferecer experiências práticas e colaborativas que permitem uma compreensão mais significativa dos fenómenos físicos. Esta análise fornece uma visão crítica sobre o estado atual da robótica educativa no ensino da física, propondo que a sua integração sistemática no currículo pode ser uma solução eficaz para superar as limitações das abordagens tradicionais e preparar melhor os alunos para os desafios do futuro.

**Palavras-chave: Robótica educativa, Ensino da Física, Educação STEAM.**

### **Introducción**

La robótica se ha consolidado como una herramienta interdisciplinar fundamental en la educación y la investigación. Tiene la

capacidad para integrar diversos conocimientos de ingeniería, tecnología, programación, matemáticas, ciencias naturales e incluso arte, permite a los estudiantes desarrollar múltiples habilidades críticas, creativas y operativas. Al mismo tiempo que forja el desarrollo del pensamiento lógico, la resolución de problemas, la concentración, la motricidad, la disciplina, la paciencia y el trabajo en equipo, habilidades indispensables en este mundo contemporáneo. Esta interdisciplinariedad facilita la colaboración entre diferentes disciplinas del saber y que se desarrollan dentro de un contexto educativo, impulsando proyectos innovadores que abordan problemas complejos. Al complementar la teoría con la práctica, la robótica se ofrece como un insumo enriquecedor del aprendizaje y prepara a las nuevas generaciones para un futuro tecnológico, que cada día presenta más avances y desarrollo.

La robótica educativa ha emergido como un instrumento innovador en el ámbito de la enseñanza y en todos los niveles de escolaridad, transformando la manera en que los estudiantes interactúan con las diferentes disciplinas curriculares. En este caso en particular, este trabajo se enfoca en conceptos fundamentales de la física, específicamente en el estudio y comprensión del movimiento rectilíneo y sus variables —como la velocidad, distancia, la aceleración y el tiempo— presentándose como una alternativa clave para la comprensión de fenómenos físicos en el mundo real.

Este artículo reflexivo se centra en la integración de la robótica en el aula para la enseñanza del movimiento rectilíneo y sus variables, que pueden lograr enriquecer la enseñanza de estos conceptos físicos en

estudiantes de grado décimo, fomentando un aprendizaje activo y significativo y consolidando las bases para el aprendizaje de ciencias físicas y matemáticas.

Sin embargo, la enseñanza tradicional a menudo enfrenta desafíos y retos significativos, donde los estudiantes pueden encontrar difícil concebir estos conceptos o relacionarlos con situaciones reales. Aquí es donde la robótica puede jugar un papel crucial, puesto que al construir y programar robots que simulen movimientos rectilíneos, variaciones en el movimiento, etc., realizadas en tiempo real, los estudiantes podrán observar y medir directamente las variables involucradas, en un entorno seguro y controlado, lo que facilita una comprensión y apropiación profunda y duradera.

Diferentes investigadores en sus estudios analizan los contextos educativos y las situaciones que en ellas se presentan, tanto en el tema de la física, como en la educación tradicional y la implementación de nuevas alternativas pedagógicas y didácticas, encontrando múltiples situaciones problema y planteando posibles soluciones.

En cuanto a la resistencia y la transformación de la enseñanza, Gutiérrez (2018) señala que los docentes en formación enfrentan resistencia a métodos lúdicos en la enseñanza, manteniendo la cultura tradicional de interacción. Sin embargo, con el tiempo, se logra consolidar un enfoque lúdico que transforma la práctica docente y mejora el ambiente académico.

La formación docente obtiene un papel protagónico para enrutarse los cambios que el sistema educativo requiere, Fernández (2021) destacan la importancia de formar docentes competentes en pedagogía y tecnología,

capaces de desarrollar estrategias creativas para el aprendizaje. Bautista (2022) investiga la robótica educativa para mejorar competencias STEM en docentes de Bogotá, concluyendo que la robótica impacta positivamente en el desarrollo de competencias y enfoques pedagógicos.

La robótica educativa ya se proyecta como una herramienta de aprendizaje supremamente valiosa para los diferentes niveles de escolaridad. Orlando S. (2020) evidencia un avance en la robótica educativa como herramienta efectiva para mediar el aprendizaje y estimular habilidades digitales, favoreciendo el conocimiento en STEM y fomentando un aprendizaje significativo y apoyo a docentes en la implementación de nuevas tecnologías. Fernández (2021) revisó la robótica educativa en el contexto STEAM, analizando 105 documentos y destacando su efectividad como herramienta interdisciplinaria. Pérez (2020) analiza la robótica educativa en Colombia, proponiendo su integración en el currículo escolar para desarrollar competencias críticas y analítica, mostrando un incremento en la aplicación de educación en robótica en ambientes educativos.

En este mismo contexto, estudios recientes sobre robótica muestran claramente su influencia en la adquisición multidisciplinaria para los individuos que se involucran en estas prácticas. En 2023, Angeriz publicó un estudio en la revista "Equinoccio" sobre la robótica educativa en adolescentes, concluyendo que los talleres de programación mejoran el interés y las conexiones afectivas en el aula. Molano (2022) propone una metodología didáctica que integra la robótica educativa para mejorar el aprendizaje en informática y tecnología en estudiantes de educación media, generando

procesos de enseñanza que potencian su creatividad, el trabajo en equipo, liderazgo y comunicación asertiva.

En otro contexto, en educación infantil, también la robótica muestra sus bondades y el impacto que esté ocasiona. Caballero (2020), llevo a cabo un trabajo de investigación sobre desarrollo del pensamiento computacional en educación infantil mediante programación y robótica educativa, mostrando diferencias significativas en el aprendizaje y habilidades sociales entre los participantes y no participantes, incrementando sus habilidades sociales y comportamientos positivos entre los estudiantes. González C. (2020) investigó el impacto del pensamiento computacional y la robótica en la educación infantil, proponiendo una metodología inclusiva, involucrando niños con síndrome de Down y menores hospitalizados, en edades de 3 a 5 años, resultados mostraron que las TIC estimulan habilidades robóticas y digitales, independientemente de las condiciones del niño.

En el desarrollo de las habilidades bajo la educación STEAM, Peñalver (2019) una experiencia educativa con robots submarinos, fomentando habilidades STEM en estudiantes, mejorando el trabajo en equipo y la resolución de problemas a través de talleres prácticos. Merino (2019) desarrolló un laboratorio dual de robótica educativa que mejoró el conocimiento en programación y robótica entre estudiantes de diversas edades, permitiendo así un aumento significativo por crear y desarrollar proyectos sencillos en torno a la robótica.

Otros autores plantean los desafíos y dificultades en la enseñanza de las Ciencias. Triviño (2013) destaca las dificultades que

enfrentan los estudiantes en la enseñanza-aprendizaje de la física, especialmente en la comprensión de conceptos matemáticos para resolver problemas. Los estudiantes luchan por identificar datos relevantes, entender conceptos físicos y traducir información a un lenguaje matemático. Di Laccio (2020) identifica problemas similares en Uruguay, la falta de actualización en propuestas experimentales en la enseñanza, la falta de actualización en las propuestas experimentales, interpretaciones rígidas de los programas por parte de los docentes, estaciones de trabajo poco inclusivas y la predominancia de la teoría sobre la práctica.

La aplicación de la educación STEAM, como innovación educativa, se muestra como crucial para implementar procesos de aprendizaje y adquisición de habilidades. Ley (2023) presentó la experiencia de los estudiantes en cursos de física a nivel bachillerato tecnológico en México, llegando a la conclusión que las innovaciones STEAM en el aula, proporcionan a los estudiantes contenidos que logran desarrollar habilidades creativas y colaborativas para la toma de decisiones y pensamiento crítico. Sánchez (2023), llegó a la conclusión que la educación de la Física y de otras Ciencias se ve beneficiada, cuando se conjuntan y coordinan de forma armoniosa otras ramas del saber humano, cada disciplina tiene el potencial de sacar provecho de lo que aporta la otra, logrando así un aprendizaje óptimo y bien fundamentado.

Por último, Romero (2020) enfatiza en la falta de desarrollo de metodologías innovadoras en el contexto educativo, el investigador realizando un análisis documental profundo sobre robótica en educación básica, concluyó que su uso ha crecido, aunque sigue siendo

poco desarrollado comparado con otros temas y en relación con otros países.

### **Materiales y Métodos**

Esta investigación se ubica dentro de una metodología cualitativa, enfocada específicamente en un análisis bibliográfico. Este enfoque metodológico se fundamenta en la revisión sistemática y crítica de la literatura académica vinculada con la implementación de la robótica educativa en la instrucción de principios de física, particularmente el movimiento rectilíneo y sus variables (como la velocidad, aceleración, distancia y tiempo). Contrariamente a las investigaciones empíricas, que demandan la recolección de datos primarios mediante muestras o herramientas, un análisis bibliográfico se fundamenta en la identificación, recolección y valoración de publicaciones científicas y otros documentos pertinentes que tratan el asunto desde diversas perspectivas teóricas y prácticas. Esto facilita la adquisición de una perspectiva holística y sólidamente fundamentada del estado del arte en la educación basada en robótica y su influencia en el proceso de aprendizaje de los alumnos.

La selección de un análisis bibliográfico surge de la exigencia de una comprensión exhaustiva de las variadas corrientes de pensamiento y propuestas metodológicas que han surgido en relación con la implementación de la robótica en la pedagogía de la física. Esta metodología facilita la detección de patrones habituales, discrepancias en las metodologías pedagógicas, y áreas en las que la robótica ha evidenciado una mayor eficacia o donde plantea retos particulares. La eliminación de la necesidad de recolectar datos de campo elimina la restricción geográfica o temporal, expandiendo así el alcance de la investigación al permitir la inclusión de investigaciones de

diversos contextos y periodos temporales. Esto adquiere particular relevancia para construir un panorama extenso sobre la implementación de la robótica educativa en diversos sistemas educativos, niveles académicos y contextos.

El procedimiento de recopilación de datos ha adoptado una metodología sistemática. Inicialmente, se llevó a cabo una indagación meticulosa en diversas bases de datos académicas, incluyendo Scopus, Google Scholar, Redalyc, Dialnet y otros repositorios de literatura científica. Se emplearon términos clave asociados con la robótica educativa, la instrucción en física, el movimiento rectilíneo, la educación STEAM, y las metodologías innovadoras en el entorno académico. Esta indagación preliminar facilitó la identificación de un extenso conjunto de documentos que abordaban diversas facetas del tema de interés, abarcando investigaciones empíricas, artículos teóricos, revisiones sistemáticas y propuestas curriculares que incorporan la robótica en el currículo de física. La selección definitiva de documentos fue seleccionada en base a su pertinencia, rigurosidad metodológica y aportación al campo de estudio, teniendo en cuenta investigaciones que abarquen tanto la aplicación práctica de la robótica en la pedagogía física como las implicaciones pedagógicas más extensas de su incorporación en el entorno académico.

Tras la selección de los documentos relevantes, se llevó a cabo un análisis cualitativo de cada uno de ellos. Este análisis implicó una lectura crítica de los textos, identificando los principales descubrimientos, metodologías y resultados relacionados con la instrucción del movimiento rectilíneo y las variables vinculadas. Específicamente, se intentó resaltar la implementación de la robótica educativa como instrumento didáctico en diversos

contextos educativos, las ventajas que ha proporcionado al proceso de aprendizaje estudiantil, y las limitaciones o obstáculos que han confrontado los educadores e instituciones al incorporar esta tecnología en sus prácticas pedagógicas. Adicionalmente, se tomaron en cuenta los elementos vinculados con la capacitación de los educadores, la infraestructura tecnológica existente, y el respaldo institucional requerido para el éxito de la robótica en el entorno educativo.

El análisis también incorporó una comparativa entre las metodologías convencionales de instrucción en física y las innovaciones que incorporan la robótica educativa. Se examinaron los hallazgos derivados de investigaciones que incorporaron la robótica como herramienta pedagógica, en contraste con aquellas que adoptaron metodologías más tradicionales, fundamentadas en clases magistrales y experimentación restringida. Este escrutinio posibilitó la evaluación del efecto de la robótica en términos de mejora del rendimiento académico, desarrollo de habilidades fundamentales (tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración), y la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la física. El debate acerca de estos hallazgos se fundamenta en un marco teórico que incorpora las teorías del aprendizaje significativo, la perspectiva constructivista y las innovaciones tecnológicas en el ámbito educativo.

En este contexto, la metodología implementada facilita un entendimiento holístico de cómo la robótica educativa contribuye no solo al aprendizaje de conceptos físicos abstractos, sino también al fomento de competencias transversales indispensables para abordar los retos del siglo XXI. La implementación de esta metodología

cualitativa de análisis bibliográfico ofrece una perspectiva enriquecida y matizada sobre las oportunidades y desafíos que plantea la robótica educativa en el escenario contemporáneo, subrayando su potencial para revolucionar la pedagogía y el aprendizaje en campos críticos como la física y las matemáticas.

### **Resultados y Discusión**

La robótica pedagógica se ha consolidado como un enfoque fundamental en la educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas), facilitando la integración eficaz de múltiples disciplinas en el entorno académico. Este enfoque metodológico pionero revoluciona la instrucción de conceptos complejos, tales como el movimiento rectilíneo y sus variables (velocidad, aceleración, tiempo y distancia), al incrementar su accesibilidad y comprensibilidad para los estudiantes. En contraste con las metodologías convencionales, en las que los alumnos suelen desempeñar un papel pasivo de receptores de información, la robótica proporciona un enfoque interactivo y participativo que promueve un aprendizaje de mayor relevancia. Orlando (2020) enfatiza la habilidad de la robótica educativa para facilitar el aprendizaje y fomentar competencias digitales, particularmente en el marco del conocimiento STEM, donde los alumnos no solo adquieren conocimientos de física, sino también cultivan habilidades tecnológicas indispensables en el contexto contemporáneo.

La influencia de la robótica en el aprendizaje de la física ha sido objeto de múltiples investigaciones que subrayan sus beneficios en comparación con las metodologías convencionales. En la pedagogía convencional de la física, los alumnos frecuentemente luchan por entender conceptos abstractos, dado que

las sesiones se fundamentan primordialmente en explicaciones teóricas y ejercicios de resolución de problemas. Triviño (2013) subraya que uno de los desafíos primordiales en la pedagogía de la física radica en la incapacidad de los alumnos para percibir fenómenos abstractos y vincularlos con escenarios del mundo real. En este contexto, la robótica educativa desempeña un papel crucial al permitir a los estudiantes experimentar de manera directa la influencia de las leyes físicas en la conducta de los robots que construyen y programan, promoviendo de este modo una comprensión más robusta y perdurable de los conceptos.

Las investigaciones indican que los alumnos que emplean robótica pedagógica poseen una comprensión más profunda de los fenómenos físicos en comparación con aquellos que se adhieren a metodologías convencionales. Bautista (2022) sostiene que la robótica no solo potencia las habilidades STEM en los alumnos, sino que también fomenta su creatividad y su habilidad para colaborar, factores cruciales para el logro exitoso en las disciplinas científicas. En su investigación sobre educadores de Bogotá, Bautista descubrió que los educadores que incorporaron la robótica en su pedagogía experimentaron un avance notable en las competencias tecnológicas y pedagógicas de sus alumnos, subrayando así la relevancia de formar educadores capaces de aplicar eficientemente estas herramientas en el entorno académico.

Además de potenciar la comprensión de los conceptos físicos, la robótica en el ámbito educativo promueve la motivación y el compromiso de los alumnos. Angeriz (2023) constató que los talleres de robótica no solo incrementan el interés académico de los adolescentes, sino que también robustecen las

relaciones emocionales en el contexto educativo, fomentando un entorno de aprendizaje más positivo y colaborativo. Este incremento en la motivación es fundamental, dado que numerosos alumnos que previamente percibían la física como una materia compleja o monótona comienzan a percibirla de una forma más dinámica y atractiva. La perspectiva lúdica proporcionada por la robótica transforma el proceso de aprendizaje en una experiencia enriquecedora y estimulante, un factor esencial para preservar el interés estudiantil a largo plazo.

La robótica educativa facilita una interconexión más efectiva entre disciplinas, lo cual potencia el proceso de aprendizaje. En su análisis de 105 investigaciones relativas a la robótica educativa en el marco del STEAM, Fernández (2021) llegó a la conclusión de que este instrumento no solo facilita la comprensión de conceptos físicos, sino que también fomenta el aprendizaje interdisciplinario. Los alumnos que se dedican al estudio de la robótica no solo adquieren conocimientos en física y matemáticas, sino que también fomentan competencias en programación, resolución de problemas y razonamiento crítico. Esta habilidad para vincular diversas disciplinas constituye uno de los motivos por los cuales la robótica educativa se está consolidando como un instrumento esencial en los programas educativos de mayor complejidad.

No obstante, a pesar de los beneficios evidenciados, la implementación de la robótica en el ámbito educativo se topa con diversos obstáculos. Uno de los principales impedimentos radica en la insuficiencia de recursos en numerosas instituciones educativas, especialmente en aquellas situadas en regiones rurales o con ingresos reducidos.

Romero (2020) subraya que, a pesar de la creciente popularidad de la robótica como instrumento educativo, su evolución continúa siendo restringida en comparación con otras disciplinas y en comparación con otras naciones. La insuficiencia de fondos para la adquisición de kits de robótica, combinada con la insuficiencia de infraestructuras apropiadas, restringe la capacidad de numerosas instituciones educativas para capitalizar las ventajas que esta tecnología brinda.

Un reto considerable radica en la resistencia al cambio de ciertos educadores, quienes pueden experimentar incomodidad al desvincularse de los métodos tradicionales debido al temor a lo desconocido o a la insuficiencia de formación en tecnologías educativas. Bautista (2022) destaca que, a pesar de que la robótica educativa contribuye positivamente al desarrollo de competencias tanto en estudiantes como en educadores, numerosos educadores carecen de la capacitación necesaria para implementarla de manera eficaz en sus aulas. Esta carencia de capacitación pedagógica representa un obstáculo que debe ser superado mediante la implementación de programas de desarrollo profesional continuo y accesibles, que doten a los educadores de las competencias requeridas para incorporar la robótica en el plan de estudios.

Pese a los obstáculos presentes, la robótica educativa continúa exhibiendo un considerable potencial para optimizar la instrucción en física y otras disciplinas científicas. Molano (2022) propuso una metodología pedagógica que incorpora la robótica en la instrucción de informática y tecnología, con el objetivo de potenciar de manera significativa el trabajo colaborativo, la creatividad y la comunicación asertiva entre los alumnos. Estos hallazgos indican que, con la adecuada asistencia

institucional, la robótica puede constituir un instrumento eficiente para optimizar el desempeño académico y fomentar el desarrollo de competencias transversales en los estudiantes.

Es crucial subrayar que la efectiva implementación de la robótica educativa demanda un enfoque sistemático y coordinado entre las entidades educativas y las entidades gubernamentales. La cooperación entre las instituciones educativas y las corporaciones tecnológicas es fundamental para asegurar la disponibilidad y accesibilidad de los recursos requeridos para todos los estudiantes. Es imperativo que las políticas educativas respalden la incorporación de la robótica en el plan de estudios, suministrando no solo los recursos financieros, sino también los programas de capacitación docente y el respaldo institucional requeridos para asegurar un uso efectivo de esta herramienta.

La robótica en el ámbito educativo posee el potencial para revolucionar la pedagogía de la física y otras disciplinas, proporcionando una experiencia de aprendizaje más interactiva, práctica y significativa para los alumnos. No obstante, con el objetivo de optimizar las ventajas de esta tecnología, es imperativo enfrentar las barreras preexistentes, tales como la insuficiencia de recursos y la resistencia al cambio, a través de la formulación de políticas educativas que respalden su puesta en práctica y promuevan la capacitación continua de los educadores. La robótica, con el respaldo adecuado, puede transformarse en un instrumento crucial para la optimización del aprendizaje en el siglo XXI, capacitando a los estudiantes para afrontar los retos de un mundo progresivamente tecnológico e interconectado.

### **Conclusiones**

La implementación de la robótica educativa en la instrucción del movimiento rectilíneo y sus variables constituye una oportunidad significativa para modificar los métodos pedagógicos convencionales, que frecuentemente se encuentran restringidos en su habilidad para motivar y comprometer a los alumnos. Este estudio académico ha evidenciado que la robótica, en su papel de instrumento didáctico, posibilita una interacción activa de los estudiantes con los conceptos abstractos de la física, promoviendo una comprensión más profunda y significativa. El carácter pragmático de la robótica posibilita que los alumnos visualicen fenómenos complejos y manipulen variables de forma directa, lo que conduce a una asimilación más duradera del conocimiento. Esta perspectiva desafía el paradigma convencional que considera a los estudiantes como meros receptores pasivos de información, otorgándoles un papel activo en su propio proceso de adquisición de conocimientos.

Adicionalmente, la incorporación de la robótica en el ámbito educativo fomenta el desarrollo de competencias transversales esenciales para el siglo XXI, tales como el razonamiento crítico, la solución de problemas, la creatividad y la colaboración grupal. Estas habilidades resultan fundamentales no solo para el aprendizaje de la física, sino también para el rendimiento estudiantil en otras disciplinas del saber y en sus futuras profesiones. Mediante la pedagogía STEAM, la robótica educativa establece una conexión entre múltiples disciplinas, proporcionando a los alumnos una experiencia de aprendizaje interdisciplinario que potencia su habilidad para abordar problemas desde diversas perspectivas. No obstante, resulta imprescindible que los educadores reciban

capacitación continua y apropiada para incorporar de manera efectiva estas tecnologías en sus prácticas pedagógicas. La ausencia de capacitación pedagógica y de una infraestructura tecnológica adecuada persiste como un obstáculo significativo en numerosas instituciones educativas, lo que restringe el potencial de la robótica como herramienta pedagógica.

Pese a los desafíos inherentes a su implementación, el análisis propone que la robótica educativa posee el potencial para optimizar de manera significativa los rendimientos académicos de los alumnos en física y disciplinas afines. No obstante, es imperativo un incremento en el compromiso institucional y estatal para asegurar la disponibilidad de estas herramientas en todas las instituciones educativas, independientemente de su localización geográfica o su capacidad económica. Es imperativo que se formulen políticas educativas que fomenten la inversión en tecnología educativa y que se proporcionen programas de formación continua para el cuerpo docente. Únicamente mediante una implementación sistemática y adecuadamente respaldada se logrará superar los obstáculos presentes y optimizar las ventajas que la robótica educativa puede proporcionar a los estudiantes.

En síntesis, la robótica pedagógica no solo ofrece un enfoque innovador para la instrucción de conceptos físicos complejos, sino que también funciona como un catalizador para la optimización integral del proceso de enseñanza-aprendizaje en diversas disciplinas. Su incorporación en el plan de estudios académicos constituye un compromiso hacia una educación más dinámica, inclusiva y orientada hacia el futuro. No obstante, para

materializar dicha potencialidad, es imperativo que tanto las entidades educativas como los sistemas de enseñanza implementen acciones específicas para superar las barreras logísticas y culturales que obstaculizan su plena ejecución. La robótica pedagógica trasciende su condición de mero instrumento tecnológico; representa un camino para la formación de ciudadanos críticos y competentes que la sociedad del siglo XXI requiere.

### **Referencias Bibliográficas**

- Angeriz, E. (2023). Adolescentes y robótica: miradas sobre las autorías y los saberes posibles. *EQUINOCCIO*, 4(1), 111-128.
- Bautista Díaz, A. (2022). Robótica educativa para el desarrollo de competencias STEM en docentes de formación posgradual en Bogotá-Colombia 2021.
- Fernández, G., González, F., & López, M. (2021). Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(2), 230101-230123.
- Molano García, D. (2022). La robótica educativa: una interdisciplina didáctica integradora para la enseñanza. (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás).
- Orlando, S. (2020). Análisis del aprendizaje de los estudiantes en un entorno educativo con actividades de robótica (Doctoral dissertation, UNED). Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Romero, G. (2020). La robótica como recurso tecnológico para desarrollar habilidades blandas en los estudiantes de educación básica: Revisión sistemática. *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, (32), 46-57.
- Triviño, (2013). Las dificultades que enfrentan los estudiantes en la enseñanza-aprendizaje de la física.



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Jorge Eliecer González Garzón.

