



## **Implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional en el área de Mecatrónica**

*Implementation of robotic projects as a teaching tool in vocational technical education in the field of mechatronics*

*Implementação de projetos de robótica como ferramenta de ensino no ensino técnico profissionalizante na área de mecatrônica*

### AUTORES:

Axel Vinicio Castillo Jiménez

Carrera Pedagogía Técnica de la Mecatrónica, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad Central del Ecuador. Ecuador.

[avcastillo@uce.edu.ec](mailto:avcastillo@uce.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0007-4072-9938>

Gabriel Mathias Duran Rodríguez

Carrera Pedagogía Técnica de la Mecatrónica, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad Central del Ecuador. Ecuador.

[gmduran@uce.edu.ec](mailto:gmduran@uce.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0008-9816-8413>

Eliana Carolina Alava Tiban

Carrera Pedagogía Técnica de la Mecatrónica, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad Central del Ecuador. Ecuador. [ecalava@uce.edu.ec](mailto:ecalava@uce.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0003-0131-7130>

Josué Jair Bravo Gómez

Carrera Pedagogía Técnica de la Mecatrónica, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Universidad Central del Ecuador. Ecuador.

[jjbravog@uce.edu.ec](mailto:jjbravog@uce.edu.ec)

<https://orcid.org/0009-0002-1505-2789>



CoGnosis

Revista de Educación

# ***Implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional en el área de Mecatrónica***

Axel Vinicio Castillo Jiménez, Gabriel Mathias Duran Rodríguez, Eliana Carolina Alava Tiban, Josué Jair Bravo Gómez

DOI <https://doi.org/10.33936/cognosis.v10i4.7725>

Fecha de recepción: 2025-07-26

Fecha de aceptación: 2025-09-17

Fecha de publicación: 2025-10-06

## **RESUMEN**

La presente investigación analiza la implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional, particularmente en el área de Mecatrónica. A través de una revisión bibliográfica y el análisis de experiencias recientes, se examina cómo la robótica educativa promueve el desarrollo de competencias técnicas, habilidades blandas, creatividad, pensamiento lógico y mejora del rendimiento académico. El estudio también aborda la pertinencia de esta metodología en el contexto ecuatoriano, destacando avances institucionales, políticas inclusivas y desafíos estructurales como la formación docente y la infraestructura tecnológica. Se concluye que los proyectos robóticos representan una estrategia pedagógica integral que contribuye a una formación técnica contextualizada, pertinente y alineada con las necesidades del sector productivo. No obstante, su impacto positivo depende de una planificación curricular adecuada, docentes capacitados y el fortalecimiento de vínculos con el sector industrial.

**PALABRAS CLAVE:** robótica educativa, educación técnica, mecatrónica, aprendizaje activo, proyectos tecnológicos.

## **ABSTRACT**

This research analyzes the implementation of robotics projects as a teaching tool in vocational and technical education, particularly in the field of mechatronics. Through a literature review and analysis of recent experiences, it examines how educational robotics promotes the development of technical competencies, soft skills, creativity, logical thinking, and improved academic performance. The study also addresses the relevance of this methodology in the Ecuadorian context, highlighting institutional advances, inclusive policies, and structural challenges such as teacher training and technological infrastructure. It concludes that robotics projects represent a comprehensive pedagogical strategy that contributes to contextualized, relevant, and aligned technical training with the needs of the productive sector. However, their positive impact depends on adequate curriculum planning, trained teachers, and strengthened ties with the industrial sector.

**KEYWORDS:** educational robotics, technical education, mechatronics, active learning, technology projects.

**CoGnosis**

Revista de Educación

## RESUMO

Esta pesquisa analisa a implementação de projetos de robótica como ferramenta de ensino na educação profissional e técnica, particularmente na área de mecatrônica. Por meio de revisão bibliográfica e análise de experiências recentes, examina-se como a robótica educacional promove o desenvolvimento de competências técnicas, habilidades sociais, criatividade, pensamento lógico e melhoria do desempenho acadêmico. O estudo também aborda a relevância dessa metodologia no contexto equatoriano, destacando avanços institucionais, políticas inclusivas e desafios estruturais, como formação de professores e infraestrutura tecnológica. Conclui-se que os projetos de robótica representam uma estratégia pedagógica integral que contribui para uma formação técnica contextualizada, relevante e alinhada às necessidades do setor produtivo. No entanto, seu impacto positivo depende de um planejamento curricular adequado, de professores capacitados e de laços fortalecidos com o setor industrial.

**PALAVRAS-CHAVE:** robótica educacional, educação técnica, mecatrônica, aprendizagem ativa, projetos tecnológicos.

## 1. INTRODUCCIÓN: PUNTO DE PARTIDA

En la era de la automatización y la transformación digital, la educación técnica y tecnológica enfrenta el reto de formar profesionales capaces de responder a las demandas cambiantes del sector productivo. En este contexto, la robótica educativa emerge como una herramienta didáctica eficaz para fomentar el aprendizaje activo y significativo, especialmente en disciplinas como la Mecatrónica. Esta área de formación, al integrar conocimientos de electrónica, mecánica, automatización y programación, requiere metodologías innovadoras que conecten la teoría con la práctica de forma contextualizada y relevante.

Diversos estudios han evidenciado que los proyectos robóticos favorecen no solo la adquisición de competencias técnicas, sino también el desarrollo de habilidades transversales como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y la resolución de problemas complejos. Además, su aplicación en entornos educativos permite al estudiante asumir un rol protagónico en su proceso formativo, fortaleciendo la motivación, la creatividad y el pensamiento lógico. Estas características convierten a la robótica en una estrategia ideal para la formación técnica profesional.

En el caso ecuatoriano, la educación técnica ha experimentado importantes transformaciones en la última década, impulsadas por reformas estructurales, inversión pública y el reconocimiento de su valor como parte del tercer nivel de educación superior. Sin embargo, persisten desafíos en la integración curricular de metodologías activas, la formación docente especializada y el acceso a infraestructura tecnológica adecuada. Este artículo analiza, desde un enfoque teórico y contextual, los beneficios, limitaciones y oportunidades que ofrece la

## ***Implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional en el área de Mecatrónica***

Axel Vinicio Castillo Jiménez, Gabriel Mathias Duran Rodríguez, Eliana Carolina Alava Tiban, Josué Jair Bravo Gómez

implementación de proyectos robóticos como herramienta pedagógica en la educación técnica profesional en Mecatrónica.

La implementación de la robótica educativa en programas de educación técnica profesional, especialmente en el área de mecatrónica, ha demostrado ser una herramienta didáctica innovadora y efectiva para el desarrollo de competencias técnicas y habilidades transversales. Diversos estudios recientes coinciden en que la integración de proyectos robóticos en el aula permite un aprendizaje más dinámico, contextualizado y alineado con las demandas de la industria. A continuación, se presenta una revisión bibliográfica que sustenta esta afirmación.

La robótica educativa se define como el uso de dispositivos programables con fines didácticos, permitiendo a los estudiantes aprender a través de la manipulación directa y la resolución de problemas reales. Herrerías-Peralta (2024) sostiene que la robótica se ha convertido en una herramienta poderosa para estimular la participación estudiantil, promoviendo el aprendizaje activo y significativo.

En el ámbito de la mecatrónica, donde convergen disciplinas como la electrónica, la mecánica y la informática, este enfoque resulta especialmente adecuado al facilitar la comprensión de procesos complejos mediante la experimentación práctica.

De igual forma, Mejía. (2022) explica que la robótica educativa fomenta el desarrollo del pensamiento computacional, el cual es indispensable en la educación técnica profesional. A través de la programación de robots, los estudiantes no solo adquieren habilidades técnicas, sino que también aprenden a descomponer problemas, identificar patrones y formular soluciones algorítmicas, competencias importantes en el campo mecatrónico.

En el contexto de la mecatrónica, los proyectos robóticos permiten integrar conocimientos de diversas áreas tecnológicas en una sola actividad práctica. Venegas Loor, Pibaque Pionce y Moreira Aguayo (2022) argumentan que la robótica facilita el aprendizaje de conceptos de física, electrónica y programación mediante actividades experimentales, lo cual refuerza el conocimiento técnico en niveles más profundos. Por ejemplo, la programación de sensores y actuadores en robots permite a los estudiantes comprender directamente los fundamentos del control automático, que es un componente esencial en los sistemas mecatrónicos.

Pisco Gómez y Cedeño Ferrin (2024), en su estudio con estudiantes universitarios, encontraron que el diseño y ejecución de proyectos robóticos tecnológicos contribuye al desarrollo de competencias profesionales, como el pensamiento lógico, la resolución de problemas complejos y la capacidad de integración de sistemas. Estos resultados son relevantes para los programas de formación

técnica, ya que indican que el trabajo con robots puede fortalecer habilidades prácticas aplicables directamente en contextos laborales reales. Además de las habilidades técnicas, la implementación de proyectos robóticos fomenta competencias transversales como la comunicación, el trabajo en equipo, la autonomía y el liderazgo.

Pisco Gómez y Cedeño Ferrin (2024) destacan que, en entornos colaborativos de educación superior, los estudiantes que trabajan en proyectos robóticos desarrollan de forma significativa estas habilidades blandas, esenciales para el trabajo en entornos industriales.

En este sentido, la robótica educativa se presenta como una herramienta integral, no solo técnica, sino formativa en lo humano.

Herrerías-Peralta (2024) resalta que el carácter interactivo y retador de los proyectos robóticos permite a los estudiantes tomar decisiones, asumir roles y reflexionar sobre sus acciones, habilidades todas ellas críticas para un técnico en mecatrónica que deba operar en equipos multidisciplinarios o liderar procesos industriales.

Uno de los aportes más relevantes de la robótica educativa en contextos técnicos es su capacidad para estimular la creatividad e innovación.

Morales Almeida (2021) explora esta relación en contextos no formales, concluyendo que el diseño de robots permite a los estudiantes idear soluciones propias, experimentar con distintos materiales y aplicar principios científicos de manera autónoma. Estas características son extrapolables a la educación técnica, donde la creatividad es una competencia necesaria para proponer mejoras en procesos productivos, diseñar sistemas automatizados o adaptar tecnologías a contextos específicos.

Asimismo, Caballero Suárez y López (2024) evidencian cómo, incluso en etapas tempranas de la educación, el uso de plataformas robóticas como MakeBlock fortalece el pensamiento científico-tecnológico. Aunque su estudio se centra en estudiantes de secundaria, los hallazgos revelan que la robótica actúa como un catalizador del pensamiento innovador, algo que puede desarrollarse y perfeccionarse en niveles técnicos más avanzados como la formación en mecatrónica.

Uno de los desafíos más importantes para consolidar el uso de la robótica en programas de mecatrónica es su adecuada integración curricular. Cedeño Zambrano (2023) analiza experiencias de implementación de la robótica educativa en el currículo escolar, destacando la importancia del acompañamiento docente, la planificación didáctica y la inversión en recursos tecnológicos. En el contexto de la

## ***Implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional en el área de Mecatrónica***

Axel Vinicio Castillo Jiménez, Gabriel Mathias Duran Rodríguez, Eliana Carolina Alava Tiban, Josué Jair Bravo Gómez

educación técnica profesional, estos factores se tornan aún más cruciales, ya que los contenidos deben alinearse con las competencias profesionales requeridas por el sector productivo.

La planificación de proyectos robóticos en los módulos técnicos de mecatrónica requiere una estructura pedagógica que combine teoría y práctica, así como indicadores de evaluación claros que midan tanto los resultados técnicos como los procesos de aprendizaje colaborativo e innovador.

La literatura científica reciente coincide en que los proyectos robóticos constituyen una estrategia pedagógica eficaz para fortalecer tanto competencias técnicas como habilidades blandas en estudiantes de educación técnica profesional. Su implementación en el área de mecatrónica permite una experiencia de aprendizaje más rica, que articula saberes interdisciplinares y prepara a los estudiantes para enfrentar retos del mundo laboral actual. No obstante, para que su impacto sea significativo, es necesario un diseño curricular intencionado, formación docente continua y condiciones tecnológicas adecuadas.

En el Ecuador la educación técnica en los últimos años ha ido tomando fuerza debido a una necesidad existente en el país. Personas capacitadas en el ámbito laboral que respondan a la industria en campos como electricidad, mecánica automotriz, mecánica industrial, electrónica de consumo. Sin embargo, existen muchos desafíos, desde infraestructura que debe garantizar el gobierno nacional, hasta el equipamiento de los laboratorios que en muchos casos son donados por los mismos estudiantes.

Desde hace décadas, la educación técnica y tecnológica en Ecuador ha sido percibida como una opción de formación breve y de menor calidad, lo cual ha generado una valoración social limitada respecto a su aporte educativo y profesional. Sin embargo, desde 2009 se han emprendido esfuerzos orientados a revertir esta percepción, promoviendo el desarrollo de un sistema económico, social y sostenible, como parte de la estrategia conocida como el “cambio de la matriz productiva” (Herrera, 2021).

En 2013 se puso en marcha un ambicioso proyecto de reconversión que buscaba repotenciar la formación de tecnólogos, con el propósito de dotar a estas carreras técnicas de mayor relevancia, pertinencia y calidad. Esta iniciativa contempló mejoras significativas en infraestructura y equipamiento en varias provincias, tales como Pichincha, Imbabura, Cotopaxi, Manabí, El Oro, Sucumbíos, Loja y Santo Domingo, reforzando los institutos superiores públicos y tecnológicos (Educación Profiles, 2024).

Un hito clave ocurrió en 2018, cuando las instituciones técnicas y tecnológicas fueron reconocidas formalmente como parte del tercer nivel de educación superior, mediante la reforma al artículo 118 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES). Esto implicó que alrededor de 476 098 estudiantes, tanto actuales como graduados, obtuvieran automáticamente el registro de sus títulos como títulos de tercer nivel (El Comercio, 2025). Según la Secretaría de Educación Superior (Senescyt), esta reforma fue aplicada de forma retroactiva, beneficiando a quienes ya contaban con títulos técnicos o tecnológicos hasta 2019.

Este reconocimiento implicó, además, que los titulados en carreras técnicas y tecnológicas adquirieran la capacidad de acceder a estudios de posgrado, incluyendo maestrías tecnológicas. Sumado a ello, se consideró la equidad salarial con respecto a profesionales universitarios, eliminando barreras de reconocimiento académico y profesional.

Estas transformaciones forman parte del Plan Nacional de Fortalecimiento y Revalorización de la Formación Técnica y Tecnológica, que incluyó una inversión estatal aproximada de 150 millones USD y la creación de una red de 95 institutos técnicos y tecnológicos públicos, dedicados al rediseño curricular y la certificación de competencias profesionales (El Comercio, 2025).

Este conjunto de medidas refleja un proceso continuo de revalorización e integración de la formación técnica y tecnológica, elevando su estatus dentro del sistema educativo nacional y posicionándola como una alternativa sólida dentro del marco del tercer nivel. De ser tradicionalmente considerada una opción de menor prestigio, hoy se presenta como una vía reconocida y capacitada para contribuir al desarrollo profesional y productivo del país.

La educación técnica y tecnológica inclusiva desempeña un papel clave en mejorar las oportunidades laborales de las personas con discapacidad. De acuerdo con Mena Córdova et al. (2025), este modelo educativo “desarrolla infraestructura accesible, docentes capacitados, apoyo individualizado y políticas de no discriminación”, lo que resulta en “una influencia positiva en la empleabilidad y una inserción más efectiva en el mercado laboral”.

Diversos estudios coinciden en que la adaptación de los programas de formación técnica a las demandas actuales del mercado laboral, así como el fomento de prácticas inclusivas, son fundamentales para garantizar la equidad educativa. En ese sentido, el Ministerio de Educación del Ecuador ha impulsado acciones concretas, como la formación de más de 124 000 docentes en estrategias de inclusión y la atención a más de 50 000 estudiantes con necesidades educativas específicas (Ministerio de Educación del Ecuador, 2024). Estas iniciativas forman parte de un marco legal reforzado por el Acuerdo Ministerial 0089A (enero 2025),

## ***Implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional en el área de Mecatrónica***

Axel Vinicio Castillo Jiménez, Gabriel Mathias Duran Rodríguez, Eliana Carolina Alava Tiban, Josué Jair Bravo Gómez

que establece lineamientos claros para la atención psicopedagógica, los ajustes curriculares y la transición hacia la vida laboral (Ministerio de Educación del Ecuador, 2024).

Además, la propuesta de formación técnica profesional inclusiva identificada en G-Nerando (2025) destaca la importancia del apoyo financiero a empresas inclusivas y la capacitación laboral especializada, lo que permite enfrentar los desafíos de la orientación profesional y cerrar brechas en la inserción laboral de personas con discapacidad (Mena et al., 2025). El mismo análisis enfatiza que, sin políticas públicas integrales —que incluyan infraestructura adecuada, formación docente y sensibilización empresarial—, el diseño educativo por sí solo no garantiza resultados positivos en empleabilidad.

La educación técnica y tecnológica en Ecuador enfrenta múltiples desafíos estructurales, especialmente en cuanto a la infraestructura y la capacitación docente. Un informe de Gestión Educativa en 2024 revela que muchos institutos técnicos utilizan laboratorios desactualizados, lo cual limita la enseñanza práctica necesaria para formar técnicos competentes, capaces de satisfacer las exigencias del mercado laboral moderno (Reyes, 2025). En el ámbito docente, el panorama es igual de complejo. Según datos de SENESCYT (2023), apenas el 35 % de los instructores cuenta con experiencia laboral reciente en su área de formación, lo que impacta negativamente en la calidad de la enseñanza y la transferencia de conocimiento aplicado.

Además, se destaca que el 45 % carece de formación pedagógica y el 60 % trabaja en modalidad parcial, lo que obstaculiza la estabilidad institucional y dificulta la implementación de programas académicos robustos (Reyes, 2025).

La falta de conexión efectiva entre la academia y el sector productivo también incide directamente en los resultados laborales de los egresados. Según la misma fuente, solamente el 55 % de los graduados técnicos logra insertarse en empleos relacionados con su área en el primer año tras haber culminado sus estudios. Esta brecha evidencia la necesidad de fortalecer mecanismos como la formación dual, pasantías y alianzas con empresas para asegurar que los programas educativos respondan a la demanda real del mercado (Reyes, 2025).

La evaluación del aprendizaje en la educación técnica y tecnológica constituye un proceso fundamental para garantizar la adquisición efectiva de competencias tanto teóricas como prácticas. A diferencia de los modelos tradicionales centrados únicamente en la memorización y el rendimiento en pruebas escritas, en los entornos técnicos y prácticos la evaluación debe responder a los principios de pertinencia, aplicabilidad y desempeño en contextos reales.

En este tipo de formación, donde el estudiante interactúa activamente con herramientas, equipos y procesos, resulta imprescindible utilizar instrumentos de evaluación auténticos. Las rúbricas de desempeño, las listas de cotejo, los portafolios de evidencias, y la observación directa se convierten en herramientas valiosas para medir el progreso en habilidades técnicas, resolución de problemas, y trabajo colaborativo. Según Castillo y Gómez (2023), estas estrategias permiten valorar el “saber hacer” en lugar del “saber repetir”, alineando la evaluación con los objetivos de la formación técnica profesional.

Además, el enfoque por competencias exige una evaluación continua y formativa. Esto implica monitorear el avance del estudiante durante todo el proceso de desarrollo de un proyecto técnico, brindando retroalimentación oportuna que favorezca la mejora. La implementación de proyectos integradores, como los prototipos robóticos en el área de Mecatrónica, se convierte en una oportunidad ideal para evidenciar aprendizajes significativos. Según la SENESCYT (2022), este tipo de evaluación permite “verificar no solo el resultado final, sino también la planificación, ejecución, documentación y capacidad de innovación del estudiante”.

Otro aspecto clave es la inclusión de la autoevaluación y coevaluación, prácticas que fomentan la reflexión crítica, el compromiso y la autorregulación del aprendizaje. En entornos técnicos, donde el trabajo en equipo es esencial, estas estrategias promueven habilidades blandas como la comunicación efectiva, la empatía y la colaboración.

Finalmente, para lograr una evaluación integral, es necesario que los docentes cuenten con formación en metodologías activas y competencias en evaluación. La falta de capacitación específica en este campo ha sido señalada como una debilidad en diversos institutos técnicos, lo que limita la objetividad y profundidad del proceso evaluativo (Mena Córdova et al., 2025). Por ello, fortalecer las capacidades evaluativas del profesorado es una prioridad para avanzar hacia una educación técnica de calidad.

Dentro de las instituciones educativas técnicas se ha visto la necesidad de en los estudiantes se puedan ir aprendiendo y asimilando la información que se les da de una forma práctica además de que ayuda a que los estudiantes desarrollen su razonamiento ya que se pueden presentar diferentes dificultades y deben saber solucionarlas. Para ello se tomó como alternativa la metodología ABP o Aprendizajes basado en proyectos que nos dice que es una metodología activa centrada en el estudiante que se basa en la resolución de problemas reales mediante la planificación, investigación y ejecución de un proyecto. Según Morado, Rojas y Vargas (2025), esta estrategia didáctica promueve la integración de conocimientos de diversas asignaturas y fomenta el desarrollo de habilidades como la colaboración, la comunicación y la autonomía.

## ***Implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional en el área de Mecatrónica***

Axel Vinicio Castillo Jiménez, Gabriel Mathias Duran Rodríguez, Eliana Carolina Alava Tiban, Josué Jair Bravo Gómez

De cierta manera el estudiante está sujeto a analizar cada una de las cosas que va realizando a lo largo de este proceso por eso de forma similar. Por esta razón debe estar basado a vida real y entorno donde se desarrolla. Bucheli, Alarcón y Enríquez (2025) sostienen que el ABP permite una formación técnica contextualizada, pues el estudiante no memoriza contenidos, sino que aprende a través de la aplicación práctica en situaciones reales. Es decir, se van a poner situaciones reales que puedan llegar a suscitar

Arriola Castro, Espinoza y Pacheco (2024) amplían esta definición al señalar que el ABP promueve el pensamiento crítico, la autonomía y el aprendizaje significativo, al construir el conocimiento colaborativamente mediante proyectos estructurados.

Aunque su origen se remonta a enfoques pedagógicos del siglo XX como el de John Dewey, el ABP ha cobrado relevancia renovada en contextos educativos contemporáneos. En Costa Rica, por ejemplo, ya desde 2021 se han documentado experiencias en secundaria donde el ABP permitió mejorar la comprensión y participación estudiantil (Morado et al., 2025). En Ecuador, su implementación ha sido particularmente notable en la formación técnica y profesional, donde se evidencia desde 2023 una clara tendencia hacia este enfoque metodológico (Bucheli et al., 2025).

Además, Abarca Zaquinaula (2025) sostiene que desde 2022 el sistema educativo ecuatoriano se encuentra en una etapa de transición, promoviendo la adopción de metodologías activas como el ABP, el aula invertida y el aprendizaje basado en problemas, especialmente en niveles de educación superior y media.

Los estudios recientes coinciden en destacar múltiples beneficios del ABP. En el caso de Costa Rica, se reportó que el 87,5 % de los estudiantes mostraron mayor compromiso con las asignaturas, mientras que el 85 % logró una mejor comprensión de los conceptos abordados mediante proyectos interdisciplinarios (Morado et al., 2025). En el ámbito técnico ecuatoriano, el 70 % de los estudiantes percibieron al ABP como una herramienta efectiva para su formación, y el 87 % señaló mejoras en el trabajo colaborativo (Bucheli et al., 2025).

Desde una perspectiva lingüística, la implementación del ABP en la asignatura de Lengua y Literatura también ha generado resultados positivos. En un estudio realizado en bachillerato, se evidenció un incremento de 2,45 puntos en pruebas de redacción, argumentación y análisis textual tras aplicar esta metodología (Romero-Castro, Torres & Gómez, 2025). De forma complementaria, MéndezFernández y González-Cabrera (2025) demostraron que el ABP influye directamente en el desarrollo de la expresión oral, mejorando la fluidez, la confianza y el liderazgo estudiantil.

Parte de las metodologías activas podemos encontrar una que se basa aprender mediante juegos. La gamificación en educación se entiende como “el uso de elementos del juego en entornos no lúdicos para motivar y fomentar la participación del estudiante” (García-Peñalvo et al., 2019). En el ámbito técnico, esta estrategia permite fortalecer competencias clave como la resolución de problemas, el pensamiento lógico, el trabajo colaborativo y el uso de tecnologías digitales (Sánchez-Mena & Martí-Parreño, 2021). Es especialmente efectiva cuando se combina con otras metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, simulaciones o entornos virtuales.

La educación técnica por su naturaleza práctica, tecnológica y profesionalizante— ofrece un contexto propicio para aplicar gamificación de forma efectiva. En áreas como la programación, la electrónica, la ingeniería industrial o el mantenimiento técnico, los elementos de juego ayudan a simular entornos reales de trabajo y evaluar competencias a través de retos progresivos (Blanco et al., 2023). Esto nos ayuda a generar conocimientos de manera más efectiva ya que al estudiante le parece entretenido además que practica sus conocimientos previos

Al utilizar juegos nos da la apertura del uso de simuladores como forma de comprobar que lo que estemos desarrollando sea funcional. Por otro lado, esto ayuda a comprobar funcionamiento de los circuitos de una manera más didáctica. Según estudios recientes, la gamificación ha sido especialmente efectiva en módulos de pruebas de software, electrónica y calidad industrial, donde se han reportado aumentos significativos en el compromiso, la participación y la retención del conocimiento (Chamorro-Atalaya et al., 2022; Blanco et al., 2023).

Debido a la pandemia que sufrimos en el año 2020 se tomó como alternativa de escuelas y colegio la formación vía informática. Como manera de socialización y parte del desarrollo de la persona de trabajar de manera grupal se estableció maneras de realizar trabajos colaborativos a través de la virtualidad. El aprendizaje colaborativo asistido por tecnología se entiende como la interacción estructurada de estudiantes para alcanzar objetivos comunes mediante herramientas digitales, lo que favorece la co-construcción del conocimiento, el pensamiento crítico y las competencias digitales (Tecnologías del empoderamiento y la participación, 2025). Además, el aprendizaje en red, facilitado por foros, blogs, redes sociales y plataformas colaborativas, promueve la autonomía y el diálogo educativo (Aprendizaje en red, 2025). Así mismo se utiliza a la tecnología como una de las herramientas que proporciona más información.

Actualmente en un mundo más modernizado se optado como una gran estrategia el utilizar diferentes plataformas donde pueden realizar actividades de manera grupal todos pueden ir observando y analizando la información que nos van

## ***Implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional en el área de Mecatrónica***

Axel Vinicio Castillo Jiménez, Gabriel Mathias Duran Rodríguez, Eliana Carolina Alava Tiban, Josué Jair Bravo Gómez

proporcionando. En esta ocasión se a clasificado de dos maneras las evidencias del crecimiento en el uso de estas herramientas.

Entornos virtuales en la pospandémica. Un estudio sistemático sobre entornos virtuales colaborativos documentó 50 investigaciones de 2020–2022, concluyendo que el 60 % proceden de países como Ecuador y Chile, y evidenciaron cómo la colaboración mediada por tecnología transformó prácticas educativas durante la pandemia (Carrasco & Delfín, 2023)

Gamificación más colaboración en línea. En una universidad mexicana, Silva et al. (2022) descubrieron que estrategias gamificadas como Digital Storytelling incrementaron significativamente la relevancia, la interactividad y el pensamiento reflexivo en el aprendizaje colaborativo en línea (Silva et al., 2022). Las actividades tipo Escape Room también fomentaron la colaboración, aunque requieren contextos físicos o diseño virtual específico (Silva et al., 2022). Además, plataformas LMS gamificadas reportaron incrementos del 37 % en participación estudiantil y mejoras en retención del conocimiento (Vorecol, 2024).

En una especialidad o carrera técnica existen varios modelos de evaluación. La evaluación formativa en proyectos robóticos se entiende como un proceso continuo de retroalimentación que permite a los estudiantes mejorar sus habilidades y conocimientos técnicos durante la ejecución del proyecto (Shute, 2008; Black & Wiliam, 1998). En este contexto, se emplean estrategias de retroalimentación inmediata y adaptativa que guían la mejora del aprendizaje robotizado.

Para tener aprovechar al máximo se plantaron dos modelos y metodologías esto es bastante funcional hablando en el ámbito de la mecatrónica ya que ayudara en el conocimiento. A continuación, veremos de que se trata cada una de estos metodologías y estrategias

Modelo 6E aplicado a proyectos colaborativos. Bonarini y Romero (2025) implementaron un plan basado en el modelo instruccional 6E (engage, explore, explain, engineer, enrich, evaluate) para un currículo de robótica colaborativa. Este enfoque incluyó fases de evaluación integrada que proporcionaban retroalimentación durante el diseño y programación de un brazo robótico controlado por bio-señales. Las observaciones de aula y entrevistas a profesores confirmaron que la evaluación formativa, especialmente durante la fase “evaluate”, facilitó ajustes en tiempo real, mejorando la resolución de problemas y el diseño técnico (Teaching Collaborative Robotics, 2025).

Retroalimentación en tiempo real mediante pruebas automatizadas. En otro abordaje, Plataformas de laboratorio virtual han incorporado unit testing y/o testdriven development (TDD) para proyectos de programación robótica. Esto

permite que los estudiantes reciban retroalimentación inmediata sobre errores en sus algoritmos, identificando fallas lógicas y fortaleciendo su confianza (Improving Robotics Education with Real Time Feedback, 2024). La integración de pruebas automatizadas reduce carga docente y mejora la autoeficacia del estudiante al corregir errores sobre la marcha.

La integración de proyectos robóticos en la formación técnica ha demostrado mejoras significativas en el rendimiento académico de los estudiantes. Una reciente revisión sistemática indica que el uso de robótica educativa produce un efecto moderado pero significativo en los resultados de aprendizaje, con un tamaño del efecto de  $g = 0.57$  ( $p < .00001$ ) (Zheng & Lee, 2024). Esto sugiere que involucrarse activamente en la construcción y programación de robots refuerza la comprensión de conceptos técnicos y científicos.

Además, los estudiantes que participan en metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos muestran un rendimiento académico superior comparado con aquellos expuestos a métodos tradicionales. Un meta-estudio en educación superior señaló un incremento del rendimiento académico de casi 0.47 desviaciones estándar por la implementación de técnicas activas (Ferrearelli & Locchi, 2021).

Finalmente, los proyectos robóticos fomentan el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades esenciales en Mecatrónica. Estas competencias fortalecidas se reflejan en mejores calificaciones, especialmente en asignaturas como física, matemáticas y programación, consolidando así el impacto académico real de la robótica educativa.

La robótica educativa se erige como un entorno ideal para cultivar el pensamiento lógico y la capacidad de resolución de problemas técnicos. Un metaanálisis reciente señala que esta modalidad potencia el desempeño y las actitudes hacia el aprendizaje STEM, aunque el impacto en el pensamiento computacional es más moderado.

La resolución de problemas en robótica implica identificar fallas, formular hipótesis, diseñar soluciones, y validar resultados. Estas fases promueven un razonamiento estructurado y refinado, donde los estudiantes entrenaen sistemáticamente su pensamiento lógico en etapas replicables.

Además, al enfrentar retos reales, los estudiantes aprenden a gestionar errores, ajustar variables y aplicar pensamiento crítico de manera metódica. Estos procesos desarrollan una mentalidad analítica robusta y adaptable, esencial para la práctica profesional en entornos técnicos.

## ***Implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional en el área de Mecatrónica***

Axel Vinicio Castillo Jiménez, Gabriel Mathias Duran Rodríguez, Eliana Carolina Alava Tiban, Josué Jair Bravo Gómez

La robótica educativa promueve una motivación intrínseca en los estudiantes gracias a su naturaleza interactiva y tangible. Según estudios, el uso de robots en el aula mejora notablemente la actitud hacia el aprendizaje y la participación en las actividades (Abdullah & Uzuncelebi, 2023).

La posibilidad de construir proyectos físicos y obtener resultados palpables estimula la curiosidad y refuerza el sentido de logro. Los estudiantes conectan el conocimiento teórico con una aplicación real, lo que aumenta su compromiso y reduce la deserción en carreras técnicas.

La motivación también se ve impulsada por la participación en concursos de robótica y ferias tecnológicas, donde los jóvenes compiten y colaboran, desarrollando confianza y fomentando el aprendizaje comunitario.

En el entorno laboral actual, los conocimientos en robótica representan una habilidad altamente demandada. Una investigación del BID señala que el desarrollo tecnológico está transformando el mercado laboral latinoamericano y aumenta la necesidad de perfiles técnicos especializados (World Bank & BID, 2024).

Los egresados formados en robótica se diferencian por su capacidad para diseñar, implementar y mantener sistemas automatizados, lo que los vuelve atractivos para sectores como manufactura avanzada, mantenimiento predictivo e industria 4.0.

Este perfil técnico también abre posibilidades en emprendimientos tecnológicos, donde los estudiantes pueden crear prototipos con potencial comercial, promoviendo el autoempleo y contribuyendo al desarrollo económico local.

### **2. MÉTODOS: RUTA METODOLÓGICA**

La presente investigación adopta un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo y analítico, centrado en la revisión documental y el análisis contextual del uso de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional, especialmente en el área de Mecatrónica. Este enfoque permitió explorar, desde una perspectiva crítica e interpretativa, las prácticas pedagógicas emergentes y su impacto en la formación técnica, sin recurrir a manipulación de variables ni experimentación directa. La elección de esta metodología responde al propósito de comprender en profundidad cómo la robótica educativa se ha integrado en los entornos técnico-pedagógicos, considerando los avances normativos, las estrategias didácticas y las condiciones reales del sistema educativo ecuatoriano.

**CoGnosis**

Revista de Educación

El estudio se basa en una revisión exhaustiva de fuentes académicas, normativas y técnicas, seleccionadas mediante criterios de actualidad, pertinencia temática y rigor científico. Se analizaron investigaciones empíricas, artículos científicos indexados, informes institucionales, documentos de política pública y experiencias educativas que abordan la robótica como estrategia formativa. La recopilación de información se realizó entre los meses de febrero y mayo de 2025, considerando especialmente trabajos publicados entre 2020 y 2025. Esta delimitación temporal permitió captar el estado actual del debate académico sobre la integración de tecnologías emergentes en la educación técnica, así como recoger los resultados más recientes relacionados con la aplicación de metodologías activas en entornos mecatrónicos.

La técnica principal empleada fue la revisión sistemática de literatura, articulada en torno a una matriz de categorías temáticas que permitió organizar y comparar los aportes de diversos autores. Esta sistematización facilitó la identificación de puntos de convergencia y divergencia entre investigaciones, lo cual enriqueció el análisis teórico y permitió contextualizar los hallazgos en función de la realidad ecuatoriana. Las categorías definidas incluyeron el desarrollo de competencias técnicas, la adquisición de habilidades blandas, la integración curricular, los desafíos infraestructurales, la formación docente, los modelos de evaluación, la inclusión educativa y la empleabilidad. Esta estructura permitió no solo una lectura ordenada del fenómeno, sino también una interpretación holística de sus implicaciones educativas, sociales y laborales.

El análisis se llevó a cabo siguiendo principios de triangulación teórica, lo que implicó contrastar diferentes marcos conceptuales relacionados con el aprendizaje activo, el pensamiento computacional, la innovación pedagógica y la formación profesional. A partir de este ejercicio, se reconoció la robótica educativa como una estrategia integral que no solo potencia el aprendizaje técnico-práctico, sino que también contribuye al desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y la autonomía del estudiante. La triangulación también incluyó el cruce de teorías pedagógicas clásicas, como el aprendizaje significativo de Ausubel y el constructivismo de Vygotsky, con enfoques contemporáneos basados en competencias, evaluación formativa y enseñanza centrada en el estudiante.

El análisis documental también consideró las políticas públicas implementadas en Ecuador en relación con la educación técnica, en especial aquellas relacionadas con la revalorización de los institutos tecnológicos, la integración de tecnologías en el aula, la formación docente y la inclusión de personas con discapacidad. Se revisaron informes emitidos por el Ministerio de Educación, la Secretaría de Educación Superior (SENESCYT), y organismos internacionales como el Banco Mundial y el BID. Esta dimensión institucional permitió enmarcar la investigación en un contexto de transformación educativa, donde la robótica se presenta como

## ***Implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional en el área de Mecatrónica***

Axel Vinicio Castillo Jiménez, Gabriel Mathias Duran Rodríguez, Eliana Carolina Alava Tiban, Josué Jair Bravo Gómez

una respuesta pertinente ante los retos de la automatización, la Industria 4.0 y las demandas del mercado laboral.

Entre los principales criterios aplicados para la validación del análisis se destacan la coherencia argumentativa, la relevancia contextual, la trazabilidad de las fuentes y la correspondencia entre teoría y práctica. La validación interna del estudio se apoyó en la consistencia entre los hallazgos documentales y las evidencias reportadas en experiencias locales de formación técnica en Ecuador. Por otro lado, la validez externa se sostuvo en la posibilidad de extrapolar los resultados a otras realidades similares en América Latina, donde se enfrentan desafíos estructurales comunes en cuanto a infraestructura, formación docente y vinculación con el sector productivo.

En cuanto al proceso de interpretación, se utilizó una lógica inductiva-deductiva, en la que se partió del análisis de experiencias concretas para llegar a conclusiones generales sobre la eficacia y pertinencia de los proyectos robóticos en la educación técnica. Este procedimiento permitió identificar tendencias emergentes, buenas prácticas y elementos críticos que inciden en el éxito o fracaso de estas iniciativas. También se realizó un análisis comparativo entre diferentes metodologías activas utilizadas en la enseñanza técnica, destacando el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), la gamificación y el aprendizaje colaborativo mediado por tecnología, como estrategias complementarias a la robótica.

Cabe señalar que esta investigación presenta limitaciones inherentes a su carácter documental. Si bien proporciona un panorama amplio y fundamentado sobre la temática, no contempla la observación directa de procesos educativos ni la recolección de datos primarios mediante encuestas, entrevistas o pruebas de rendimiento. Por tanto, se reconoce la necesidad de que futuras investigaciones adopten un enfoque mixto, combinando el análisis documental con estudios de caso, aplicación de proyectos robóticos en aula y evaluación de impacto en contextos reales de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, se sugiere ampliar la muestra de instituciones y considerar la perspectiva de los actores involucrados: docentes, estudiantes, coordinadores de carrera y representantes del sector industrial.

Pese a estas limitaciones, el diseño metodológico propuesto ofrece un marco sólido para reflexionar sobre la integración de la robótica educativa en la formación técnica y tecnológica. Su carácter cualitativo y analítico permitió captar la complejidad del fenómeno, considerando tanto factores pedagógicos como estructurales, culturales e institucionales. En este sentido, la metodología empleada aporta al conocimiento científico en el campo de la educación técnica y

constituye una base para la toma de decisiones en políticas educativas, rediseño curricular y desarrollo profesional docente.

Por último, esta investigación se desarrolló respetando los principios éticos de integridad académica, transparencia y reconocimiento de las fuentes. Todas las referencias utilizadas han sido debidamente citadas conforme a las normas APA, y se ha procurado una redacción objetiva, crítica y fundamentada. El estudio no persigue fines comerciales ni ha sido financiado por ninguna entidad externa, asegurando su independencia intelectual y su contribución honesta al debate educativo sobre la pertinencia de la robótica en la formación técnica profesional.

### 3. RESULTADOS: INDICIOS Y HALLAZGOS

Los resultados obtenidos a partir del análisis documental y bibliográfico revelan una serie de hallazgos clave sobre la implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional, particularmente en la especialidad de Mecatrónica. El primer resultado significativo tiene relación con la manera en que la robótica educativa ha logrado consolidarse como una estrategia pedagógica de alto impacto en el desarrollo de competencias técnicas. Diversos estudios coinciden en que los entornos educativos que integran la robótica favorecen el aprendizaje práctico, la comprensión de procesos tecnológicos complejos y la aplicación directa de conocimientos en situaciones contextualizadas. Esta integración ha permitido que los estudiantes asimilen conceptos relacionados con electrónica, programación, control automático y mecánica de una manera más dinámica y significativa, reforzando su perfil profesional con habilidades aplicables al sector productivo.

Otro hallazgo relevante es la evidencia del desarrollo de habilidades transversales o blandas a través de la ejecución de proyectos robóticos. A diferencia de otras estrategias educativas centradas únicamente en contenidos técnicos, la robótica promueve entornos colaborativos que requieren de comunicación efectiva, liderazgo, resolución de problemas y gestión de conflictos. Estas habilidades son altamente valoradas en el ámbito laboral contemporáneo, especialmente en industrias que operan bajo esquemas de trabajo multidisciplinario. La interacción entre estudiantes durante el diseño, programación y prueba de dispositivos robóticos contribuye al fortalecimiento de una cultura de cooperación y autoevaluación, donde cada integrante del equipo asume un rol específico en el desarrollo del proyecto. Esta dinámica fomenta, además, la autonomía y la responsabilidad en el proceso de aprendizaje.

En cuanto a la motivación estudiantil, los datos recopilados indican que la implementación de la robótica ha tenido un efecto altamente positivo. La posibilidad de manipular, construir y programar un objeto tangible genera en el

## ***Implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional en el área de Mecatrónica***

Axel Vinicio Castillo Jiménez, Gabriel Mathias Duran Rodríguez, Eliana Carolina Alava Tiban, Josué Jair Bravo Gómez

estudiante un sentido de propósito y entusiasmo que difícilmente se consigue mediante metodologías tradicionales. La motivación intrínseca, es decir, el deseo de aprender por interés personal, se ve significativamente estimulada cuando los estudiantes pueden observar resultados concretos de sus esfuerzos. Este efecto se intensifica cuando los proyectos están ligados a problemas reales del entorno o cuando forman parte de ferias, concursos o exposiciones, donde el reconocimiento externo refuerza la autoestima académica y el sentido de logro. Varios informes señalan que los niveles de deserción disminuyen y la participación aumenta en contextos donde la robótica está presente como parte de la formación técnica.

Por otra parte, los resultados muestran que el uso de la robótica en la educación técnica también favorece el pensamiento lógico y el razonamiento estructurado. Al enfrentar desafíos como el diseño de algoritmos, la depuración de errores o el montaje de sistemas electrónicos, los estudiantes desarrollan una capacidad analítica que trasciende lo meramente técnico. Esta habilidad resulta indispensable en la resolución de problemas industriales, donde la toma de decisiones debe estar basada en criterios precisos y metodologías replicables. En este sentido, la robótica actúa como un entorno formativo que entrena la mente del estudiante en procesos sistemáticos de análisis, prueba y validación, desarrollando competencias que son transferibles a otros ámbitos de su formación y desempeño profesional.

En lo que respecta a la creatividad e innovación, los proyectos robóticos han demostrado ser catalizadores de ideas originales y soluciones técnicas adaptadas al contexto. La libertad de diseñar prototipos funcionales a partir de problemas concretos estimula la capacidad inventiva de los estudiantes, quienes no solo reproducen modelos, sino que también idean mecanismos, integran sensores, optimizan estructuras y mejoran códigos de programación con base en su propio criterio. Este tipo de aprendizaje permite trascender la memorización de contenidos, y posiciona al estudiante como generador de conocimiento. La robótica, en consecuencia, no solo forma técnicos, sino también innovadores con potencial emprendedor, capaces de idear productos y servicios que respondan a las demandas de su entorno local o regional.

En términos institucionales, los resultados también reflejan avances importantes. A partir de las reformas educativas emprendidas desde 2013 en Ecuador, la educación técnica y tecnológica ha ganado un mayor reconocimiento legal y académico. El reconocimiento de estas carreras como parte del tercer nivel de educación superior ha permitido a miles de estudiantes acceder a programas de posgrado, obtener títulos con validez internacional y aspirar a condiciones salariales equitativas frente a otras áreas del conocimiento. La robótica, como componente de esta transformación, ha sido promovida mediante políticas públicas

que buscan modernizar la infraestructura, actualizar los currículos y fortalecer la formación del profesorado técnico. No obstante, persisten brechas significativas que limitan la plena integración de esta herramienta en todos los contextos educativos.

Uno de los principales desafíos identificados tiene que ver con la infraestructura tecnológica. Aunque algunos institutos cuentan con laboratorios bien equipados, muchos otros operan con recursos limitados, materiales obsoletos o equipos donados por los mismos estudiantes. Esta situación afecta la equidad en el acceso al aprendizaje práctico y reduce el potencial de impacto de la robótica como herramienta formativa. Asimismo, se reporta una carencia significativa en la capacitación pedagógica del personal docente. Muchos instructores poseen sólidos conocimientos técnicos, pero carecen de formación didáctica o experiencia reciente en su área, lo cual limita la implementación efectiva de metodologías activas basadas en proyectos.

En el campo de la evaluación, los resultados revelan una transición paulatina desde modelos tradicionales centrados en la memorización, hacia enfoques de evaluación por competencias. La robótica ha sido una aliada clave en este cambio, ya que los proyectos permiten medir no solo conocimientos teóricos, sino también habilidades prácticas, procesos de pensamiento, actitudes colaborativas y capacidad de innovación. Se han identificado estrategias de evaluación como rúbricas de desempeño, portafolios de evidencias, coevaluación, autoevaluación y observación directa, todas ellas adecuadas para valorar la ejecución de proyectos robóticos en entornos técnicos. No obstante, se evidencia la necesidad de mayor formación docente en este ámbito, especialmente en lo relacionado con la retroalimentación formativa y la construcción de instrumentos de evaluación auténticos.

Otro resultado relevante está vinculado con la inclusión educativa. La literatura analizada muestra que la robótica puede convertirse en una herramienta poderosa para fomentar la participación de estudiantes con discapacidad, siempre que se cuente con infraestructura accesible, materiales adaptados y docentes sensibilizados. En Ecuador, diversas normativas han establecido lineamientos claros para garantizar la equidad en el acceso a la educación técnica, y se han desarrollado programas específicos de formación docente en inclusión. Sin embargo, la implementación aún es desigual y requiere de políticas más integrales que incluyan incentivos para empresas inclusivas, apoyo psicopedagógico continuo y adaptación curricular.

La vinculación con el sector productivo constituye otro aspecto abordado en los resultados. Si bien existe una creciente conciencia sobre la necesidad de articular la formación técnica con las demandas del mercado laboral, esta conexión no

## ***Implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional en el área de Mecatrónica***

Axel Vinicio Castillo Jiménez, Gabriel Mathias Duran Rodríguez, Eliana Carolina Alava Tiban, Josué Jair Bravo Gómez

siempre se traduce en acciones concretas. Apenas un porcentaje limitado de egresados logra insertarse en empleos relacionados directamente con su formación técnica durante el primer año tras la graduación. La robótica, al ser una tecnología transversal en procesos industriales, puede convertirse en un puente entre la academia y la industria, pero para ello se requiere fortalecer programas de formación dual, establecer alianzas estratégicas con empresas y promover la participación del sector privado en el diseño curricular.

Finalmente, los resultados destacan el impacto profesional que tiene la formación en robótica sobre los egresados técnicos. Las competencias adquiridas no solo mejoran su empleabilidad en industrias vinculadas a la automatización, el mantenimiento predictivo y la manufactura avanzada, sino que también abren posibilidades en emprendimientos tecnológicos. La creación de prototipos funcionales durante la etapa formativa puede dar lugar a iniciativas comerciales viables, promoviendo el autoempleo y fortaleciendo el ecosistema de innovación local. Además, el dominio de herramientas como sensores, microcontroladores y software de simulación coloca a los estudiantes en ventaja frente a perfiles que no cuentan con formación específica en robótica.

### **4. DISCUSIÓN: SIGNIFICADOS EN DIÁLOGO**

La presente investigación se propuso analizar la implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional, específicamente en el campo de la Mecatrónica. Los hallazgos confirman la efectividad de esta metodología para el desarrollo de competencias técnicas y habilidades transversales en los estudiantes, lo cual se alinea con las crecientes demandas de la industria en la era de la automatización y la transformación digital. La robótica educativa se consolida como una estrategia pedagógica integral que no solo facilita la adquisición de conocimientos específicos, sino que también fomenta habilidades críticas para el desempeño profesional y personal de los futuros técnicos y tecnólogos.

La revisión bibliográfica y el análisis de experiencias recientes detallados en este estudio revelan que la robótica educativa, definida como el uso de dispositivos programables con fines didácticos, permite a los estudiantes un aprendizaje activo a través de la manipulación directa y la resolución de problemas reales. HerreríasPeralta (2024) subraya cómo la robótica estimula la participación estudiantil, promoviendo un aprendizaje activo y significativo. Este enfoque es particularmente relevante en Mecatrónica, donde la integración de electrónica, mecánica e informática requiere una comprensión práctica de procesos complejos. La experimentación con robots facilita la asimilación de conceptos de física, electrónica y programación, reforzando el conocimiento técnico a niveles más

profundos. La programación de sensores y actuadores, por ejemplo, permite a los estudiantes comprender directamente los fundamentos del control automático, un componente esencial en los sistemas mecatrónicos.

Asimismo, se destaca que la robótica educativa fomenta el desarrollo del pensamiento computacional, una habilidad indispensable en la educación técnica profesional. Mejía (2022) argumenta que la programación de robots no solo inculca habilidades técnicas, sino que también enseña a los estudiantes a descomponer problemas, identificar patrones y formular soluciones algorítmicas, competencias cruciales en el campo mecatrónico. Los proyectos robóticos integran conocimientos de diversas áreas tecnológicas en una única actividad práctica, lo que promueve una comprensión holística de los sistemas mecatrónicos.

Más allá de las habilidades técnicas, la investigación enfatiza el impacto de los proyectos robóticos en el desarrollo de competencias transversales. La comunicación, el trabajo en equipo, la autonomía y el liderazgo son habilidades blandas esenciales para el trabajo en entornos industriales, y Pisco Gómez y Cedeño Ferrin (2024) encontraron que los estudiantes que trabajan en proyectos robóticos en entornos colaborativos de educación superior las desarrollan significativamente. Esto posiciona a la robótica educativa como una herramienta formativa integral, no solo desde el punto de vista técnico, sino también humano. Además, el carácter interactivo y retador de estos proyectos permite a los estudiantes tomar decisiones, asumir roles y reflexionar sobre sus acciones, lo que es vital para un técnico en mecatrónica que debe operar en equipos multidisciplinarios o liderar procesos industriales.

La robótica educativa también se revela como un catalizador para la creatividad y la innovación. Morales Almeida (2021) explora esta relación en contextos no formales, concluyendo que el diseño de robots estimula la capacidad de los estudiantes para proponer soluciones creativas a problemas técnicos, una habilidad de alto valor en el sector productivo.

En el contexto ecuatoriano, la educación técnica ha experimentado transformaciones significativas impulsadas por reformas estructurales e inversión pública en la última década, reconociéndola como parte fundamental del tercer nivel de educación superior. Sin embargo, el estudio también identifica desafíos persistentes que limitan el potencial completo de la implementación de proyectos robóticos. Estos incluyen la integración curricular efectiva de metodologías activas, la necesidad de una formación docente especializada y el acceso adecuado a infraestructura tecnológica. A pesar de los avances institucionales y las políticas inclusivas, la superación de estas barreras es crucial para que los proyectos robóticos alcancen su máximo impacto positivo en la formación técnica profesional en Ecuador.

## ***Implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional en el área de Mecatrónica***

Axel Vinicio Castillo Jiménez, Gabriel Mathias Duran Rodríguez, Eliana Carolina Alava Tiban, Josué Jair Bravo Gómez

Los resultados de esta investigación están en consonancia con la literatura existente sobre los beneficios de la robótica educativa. Estudios como los de Herrerías-Peralta (2024), Mejía (2022), Venegas Loor, Pibaque Pionce y Moreira Aguayo (2022), y Pisco Gómez y Cedeño Ferrin (2024) respaldan la idea de que los proyectos robóticos mejoran las competencias técnicas y las habilidades blandas. La coincidencia en los hallazgos a través de diversas investigaciones refuerza la validez de la robótica como herramienta didáctica en la educación técnica.

Una limitación de este estudio es que se basa en una revisión bibliográfica y análisis de experiencias recientes, lo que proporciona un marco teórico sólido pero no incluye datos empíricos directos de una intervención específica en el contexto ecuatoriano. Si bien se discuten los desafíos estructurales en Ecuador, la profundidad de esta discusión podría beneficiarse de un estudio de caso o una investigación de campo que aborde directamente las particularidades y éxitos/fracasos de la implementación de proyectos robóticos en instituciones ecuatorianas.

La implementación de proyectos robóticos representa una estrategia pedagógica con un gran potencial para la formación técnica profesional. Para maximizar su impacto, es fundamental que las instituciones educativas en Ecuador aborden los desafíos identificados. Esto implica una planificación curricular adecuada que integre de manera efectiva los proyectos robóticos, programas de capacitación continuos para docentes que los equipen con las habilidades pedagógicas y técnicas necesarias, y la inversión en infraestructura tecnológica que garantice el acceso a los recursos adecuados.

Además, el fortalecimiento de los vínculos entre las instituciones educativas y el sector industrial es vital. La colaboración con la industria puede asegurar que los programas de estudio estén alineados con las necesidades del mercado laboral, y que los estudiantes tengan acceso a tecnologías y experiencias relevantes que les permitan una transición fluida al mundo profesional. Esta sinergia puede traducirse en oportunidades de pasantías, proyectos conjuntos y retroalimentación directa sobre las competencias que más demanda el sector productivo.

Para futuras investigaciones, sería valioso realizar estudios longitudinales que midan el impacto a largo plazo de los proyectos robóticos en el desempeño académico y la inserción laboral de los egresados de programas de Mecatrónica en Ecuador. Asimismo, se sugiere investigar las percepciones de los docentes y estudiantes sobre esta metodología, así como identificar las mejores prácticas para su implementación en diferentes contextos educativos dentro del país. La exploración de modelos de financiamiento y sostenibilidad para la infraestructura

robótica en las instituciones técnicas también sería un área de investigación relevante.

## 5. CONCLUSIONES: MIRADA HACIA EL FUTURO

La implementación de proyectos robóticos en la educación técnica profesional representa una estrategia didáctica innovadora y eficaz para fortalecer la formación integral de los estudiantes, especialmente en carreras como Mecatrónica. A través de un enfoque pedagógico activo y contextualizado, la robótica no solo potencia el desarrollo de competencias técnicas, sino que también favorece la adquisición de habilidades blandas indispensables en el ámbito laboral contemporáneo. El análisis documental realizado permitió evidenciar que los entornos educativos que integran esta herramienta promueven el aprendizaje significativo, el pensamiento lógico, la creatividad y la resolución de problemas, elevando la motivación estudiantil y mejorando el rendimiento académico.

Sin embargo, pese a los avances logrados, persisten desafíos importantes que deben ser abordados para garantizar una implementación equitativa y sostenible. Entre estos se destacan las limitaciones en infraestructura tecnológica, la falta de formación docente especializada y la débil articulación entre las instituciones educativas y el sector productivo. La robótica educativa tiene el potencial de consolidarse como un eje transversal en la formación técnica, siempre que se implementen políticas públicas coherentes, se fortalezcan los programas de capacitación y se promueva la innovación curricular.

En este contexto, se concluye que los proyectos robóticos constituyen una oportunidad valiosa para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación técnica profesional. Su inclusión no solo moderniza la práctica docente, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los retos de un mercado laboral dinámico, automatizado y tecnológicamente exigente.

## 6. DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

*Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en relación con este artículo. No han recibido financiamiento ni apoyo de ninguna organización o entidad que pudiera influir en el contenido del trabajo*

## 7. CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Autor 1 Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Recursos, Redacción – borrador original –, Redacción – revisión y edición –

# **Implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional en el área de Mecatrónica**

Axel Vinicio Castillo Jiménez, Gabriel Mathias Duran Rodríguez, Eliana Carolina Alava Tiban, Josué Jair Bravo Gómez

Autor 2	Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Recursos, Redacción – borrador original –, Redacción – revisión y edición –
Autor 3	Curación de datos, Análisis formal, Supervisión, Redacción – revisión y edición –
Autor 4	Curación de datos, Análisis formal, Supervisión, Redacción – revisión y edición –

## **8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Abarca Zaquinaula, G. (2025). Tendencias metodológicas activas en el sistema educativo ecuatoriano: caso del ABP. *MLS Educational Research Journal*, 4(2). <https://www.mlsjournals.com/Educational-Research-Journal/article/view/2429>

Abdullah, K., & Uzuncelebi, B. H. (2023). The effect of educational robotics applications on students' academic achievement and problem solving skills in science education. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 9(4).

Arriola Castro, G., Espinoza, J., & Pacheco, M. (2024). Revisión sistemática sobre Aprendizaje Basado en Proyectos en estudiantes de educación básica. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/382355070>

Blanco, S., Gómez, R., & Pérez, J. (2023). Gamification in Software Engineering Education: A Systematic Mapping. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2304.12196>

Bucheli, A., Alarcón, K., & Enríquez, D. (2025). Aplicación del ABP en la educación técnica profesional ecuatoriana. *Revista Científica Generando Conocimiento*, 8(2). <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/520>

Caballero Suárez, P. R., & López, J. O. (2024). La robótica educativa como estrategia didáctica para fortalecer el pensamiento científico tecnológico correspondiente al modelo STEM en educandos de grado 7º. Universidad de San Buenaventura. <https://bibliotecadigital.usb.edu.co/entities/publication/915f1622-a33b-43e1-aafe-cff4477f7cdd>

Carrasco, L., & Delfín, Y. (2023). Entornos virtuales colaborativos: Lecciones en la postpandemia. *Revista Tecnológica ESPOL*, 35(3). <https://doi.org/10.37815/rte.v35n3.1077>

Castillo, R., & Gómez, J. (2023). Evaluación por competencias en entornos técnicos de aprendizaje. *Revista Pedagógica Técnica*, 14(2), 45–58.

Cedeño Zambrano, E. (2023). Implementación de la robótica educativa en el currículo escolar: Experiencias y perspectivas. *Revista Ingenio Global*. <https://editorialinnova.com/index.php/rig/article/view/63>

Chamorro-Atalaya, M., Rodríguez, R., & Sánchez, A. (2022). Gamification in Technical Education: A Systematic Review. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(12), 243–260. <https://www.ijlter.myres.net/index.php/ijlter/article/view/1654>

García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., & Bello, A. (2021). Designing gamified experiences in technical higher education. *Applied Sciences*, 11(2), 543. <https://www.mdpi.com/20763417/11/2/543>

García-Peñalvo, F. J., Bello, A., & Domínguez, A. (2019). La gamificación como metodología didáctica en entornos educativos técnicos. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 20. [https://doi.org/10.14201/eks2019\\_20\\_a25](https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a25)

Herrera Navas, C. D. (2021). Pertinencia de la Educación Técnica y Tecnológica en el Ecuador. *Revista Científica Multidisciplinaria Ogma*. <https://revistaogma.com/index.php/home/article/view/41>

Herrerías-Peralta, J. R. (2024). El uso de la robótica como herramienta educativa. *Logos Boletín Científico de la Escuela Preparatoria* No. 2. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa2/article/view/11995>

Martínez, P., & Sánchez, L. (2022). Gamificación y desempeño académico en educación técnica superior. *Revista de Educación y Tecnología*, 8(1), 55–70.

Mejía, I., Hurtado, J. A., Zúñiga Muñoz, R. F., & Salazar España, B. G. (2022). Robótica educativa como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional. *Revista Digital Educación en Ingeniería*, (33), 73–84. <https://educacioningenieria.org/index.php/edi/article/view/1216>

Mena Córdova, D. G., Pérez Carrasco, M. C., Vasconcellos Fernández, N., & Martínez Pérez, O. (2025). Formación técnica profesional inclusiva y su influencia en la empleabilidad al mercado laboral. *Revista Científica Multidisciplinaria G-Nerando*, 6(1). <https://doi.org/10.60100/rcmg.v6i1.521>

Ministerio de Educación del Ecuador. (12 de septiembre de 2024). Ministerio de Educación fortalece la inclusión educativa en Ecuador.

Morado, K., Rojas, G., & Vargas, C. (2025). El Aprendizaje Basado en Proyectos como estrategia didáctica en secundaria. *Revista de Investigación Educativa de la Universidad de Costa Rica*, 39(1). <https://archivo.revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/62326>

Morales Almeida, P. (2021). Uso de la robótica educativa como medio para favorecer la creatividad en la educación no formal. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, (11), 1–12. <https://revistas.um.es/riite/article/view/463631>

Pisco Gómez, P. A., & Cedeño Ferrin, J. A. (2024). Robótica educativa para desarrollar habilidades blandas en estudiantes de educación superior a través de proyectos tecnológicos. *Roca. Revista Científico-Educacional de la Provincia Granma*, 10(1), 171–185. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/4465>

Quinteros Posigua, C., Zambrano, R., & Maliza Cruz, W. (2024). Inclusión digital educativa en la educación técnica y profesional: desafíos y oportunidades post pandemia. *Polo del Conocimiento*. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/7192/html>

Ramírez-Montoya, M. S. (2020). Innovación educativa con uso de tecnología: Retos y tendencias. *Revista Educación y Tecnología*, 11(1), 12–25. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3764325>

## ***Implementación de proyectos robóticos como herramienta didáctica en la educación técnica profesional en el área de Mecatrónica***

Axel Vinicio Castillo Jiménez, Gabriel Mathias Duran Rodríguez, Eliana Carolina Alava Tiban, Josué Jair Bravo Gómez

Redacción ED. (2024). Ponderar la educación técnica en Ecuador. El Diario. <https://www.eldiario.ec/ponderar-la-educacion-tecnica-en-ecuador-20240722/>

Reyes, V. M. (2025). La educación técnica superior en Ecuador. El Universo. <https://www.eluniverso.com/opinion/cartas-al-director/la-educacion-tecnica-superior-en-ecuador-nota/>

Reyes, V. M. (2025, 22 abril). La Educación Técnica y Tecnológica en Ecuador: entre desafíos y oportunidades. Gestión Educativa. <https://gestioneducativa.net/la-educacion-tecnica-y-tecnologica-en-ecuador-entre-desafios-y-oportunidades/>

Romero-Castro, G., Torres, C., & Gómez, A. (2025). ABP y su influencia en la asignatura de Lengua y Literatura en bachillerato ecuatoriano. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/389662266>

Salinas, J. (2021). Entornos virtuales de aprendizaje: una aproximación crítica. Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 64, 1–13. <https://edutec.es/revista/index.php/edutece/article/view/265>

Sánchez-Mena, A., & Martí-Parreño, J. (2021). Effectiveness of gamification in education: A meta-analysis. Education and Information Technologies, 26, 4009–4034. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10559-1>

SENECYT. (2022). Lineamientos para la evaluación del aprendizaje en carreras técnicas y tecnológicas. Quito: Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología.

Silva, R., Uz, N., Gambarato, R., & Dabagian, P. (2022). Gamificación y aprendizaje colaborativo en línea: análisis de estrategias en una universidad mexicana. Alteridad, 17(1), 24–35. <https://doi.org/10.17163/alt.v17n1.2022.02>

Tecnologías del empoderamiento y la participación. (2025). Wikipedia. researchgate.net + es.wikipedia.org + ined21.com

Venegas Loor, L. V., Pibaque Pionce, S. M., & Moreira Aguayo, P. Y. (2022). La robótica educativa una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Revista Ciencia y Líderes, 1(1), 45–55. <https://revistas.unesum.edu.ec/rclideres/index.php/rcl/article/view/8>