

<https://doi.org/10.69639/arandu.v13i2.2275>

Uso de simuladores digitales en la formación de competencias en electromecánica automotriz

Use of digital simulators in the development of competencies in automotive electromechanics

Fabián Eduardo Sánchez Hidrovo

fabiane.sanchez@pg.ulead.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-8529-8310>

Maestría en Educación con Mención en Innovaciones Pedagógicas, Cohorte IV – Extensión
Chone, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Chone – Ecuador

Galo Roberto García Flores de Válgaz

galo.garcia@uleam.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-6060-3001>

Maestría en Educación con Mención en Innovaciones Pedagógicas, Cohorte IV – Extensión
Chone, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Chone – Ecuador

Artículo recibido: 10 abril 2026- Aceptado para publicación: 16 mayo 2026
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

El presente estudio se desarrolla en el ámbito de la educación técnica en electromecánica automotriz, donde las metodologías tradicionales resultan insuficientes para el desarrollo de competencias técnicas frente a los avances tecnológicos del sector. La investigación tiene como objetivo analizar la incidencia del uso de simuladores digitales en la formación de competencias en estudiantes de bachillerato técnico. Se adopta un enfoque cuantitativo de tipo inferencial, aplicado a 40 estudiantes de Tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa Raymundo Aveiga de la provincia de Manabí, Ecuador. Se organizan en un grupo control de 20 estudiantes y otro experimental con 20 estudiantes. Para la recolección de datos se emplean técnicas como la observación, mediante instrumentos como rúbricas y fichas de desempeño. Los resultados evidencian que el uso de simuladores digitales mejora significativamente el aprendizaje técnico, obteniendo una correlación directa muy buena, evidenciándose diferencias estadísticamente significativas entre grupos $t=4.27$; $p<0.001$, además de fortalecer habilidades como la resolución de problemas y la toma de decisiones, al permitir la práctica en entornos simulados, interactivos y seguros. Los simuladores digitales constituyen una estrategia pedagógica innovadora y efectiva para potenciar la formación por competencias en electromecánica automotriz, en concordancia con las demandas del entorno productivo actual.

Palabras clave: innovación pedagógica, tecnología educacional, enseñanza técnica, competencia profesional, vehículo automotor

ABSTRACT

This study is conducted within the field of technical education in automotive electromechanics, where traditional methodologies are insufficient for the development of technical competencies in the face of technological advancements in the sector. The research aims to analyze the impact of the use of digital simulators on the development of competencies in technical high school students. A quantitative descriptive approach is adopted, applied to 40 third-year technical high school students from the Raymundo Aveiga Educational Unit in the province of Manabí, Ecuador. The participants are organized into a control group, 20 students, and an experimental group, 20 students. For data collection, techniques such as observation and surveys are employed, using instruments including rubrics, performance assessments sheets, and questionnaires. The results show that the use of digital simulators significantly improves technical learning, yielding a correlation, considered a very strong positive relationship. Statistically significant differences between groups were observed $t=4.27$; $p<0.001$. Additionally, it strengthens skills such as problem-solving and decision-making by enabling practice in simulated, interactive, and safe environments. Digital simulators constitute an innovative and effective pedagogical strategy to enhance competency-based training in automotive electromechanics, in line with the demands of the current productive sector.

Keywords: pedagogical innovation, educational technology, technical education, professional competence, motor vehicle

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

INTRODUCCIÓN

La demanda industrial se caracteriza por una rápida evolución de la tecnología automotriz, lo que hace imprescindible incorporar nuevas tendencias y procesos en la formación técnica, integrando tecnologías innovadoras orientadas al desarrollo de competencias profesionales pertinentes. A nivel global, la modernización de los sistemas vehiculares exige que los futuros técnicos adquieran habilidades actualizadas y adaptadas a entornos altamente tecnificados (Espinoza, 2023); y que Cortés (2020) señala que las que el desempeño profesional debe estar acorde con los avances tecnológicos del sector automotriz, señala que la formación automotriz actual se basa en tecnologías de la Industria para responder a exigencias profesionales

En el caso de Ecuador, el Ministerio de Educación ha promovido lineamientos que impulsan el fortalecimiento de la formación práctica mediante el uso de herramientas digitales y entornos virtuales de aprendizaje (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020). Mientras que, en el ámbito local en la Unidad Educativa Raymundo Aveiga, se evidencia la necesidad de optimizar los recursos disponibles, debido a que los talleres institucionales presentan limitaciones en cuanto a equipamiento tecnológico para el desarrollo continuo de prácticas especializadas.

Esta realidad da lugar a una problemática concreta, ya que en diversos bachilleratos técnicos aún predomina un enfoque educativo tradicional, centrado principalmente en la enseñanza teórica y en prácticas manuales limitadas, lo cual dificulta el desarrollo integral de competencias técnicas. En este contexto, diversos estudios evidencian que los modelos tradicionales no logran vincular de manera efectiva la teoría con la práctica, lo que limita el aprendizaje significativo y la formación de habilidades aplicables en entornos reales. (Altamirano et al., 2025).

Esta situación se evidencia en las dificultades que presentan los estudiantes al ejecutar procesos fundamentales como el diagnóstico, la calibración y el análisis de sistemas automotrices modernos, en los cuales la tecnología desempeña un rol clave como herramienta para la obtención de datos fiables. Surgiendo la interrogante ¿Cómo el uso de simuladores digitales incide en la formación de competencias en los estudiantes de mecánica electromotriz de la Unidad educativa Raymundo Aveiga?

El uso de simuladores digitales como Electude permite a los estudiantes adquirir conocimientos teóricos y prácticos de manera interactiva y realista, incluso sin acceso constante a un taller o vehículo real (Vera et al., 2024).

Desde el ámbito científico, múltiples investigaciones señalan que los simuladores digitales constituyen herramientas eficaces para recrear entornos técnicos reales, favoreciendo la comprensión conceptual, la toma de decisiones y el aprendizaje activo (Bravo y Ruiz 2017). En concordancia, los simuladores digitales favorecen el aprendizaje al permitir a los estudiantes interactuar con entornos virtuales que reproducen situaciones reales, facilitando la

experimentación, el desarrollo de competencias y la resolución de problemas en contextos seguros y controlados (Cordero, 2023). Además, destacan que estas herramientas fortalecen el aprendizaje autónomo y la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes. En esta misma línea, investigaciones recientes evidencian que los entornos de simulación digital potencian la interacción activa del estudiante, permiten la práctica reiterada en condiciones controladas y favorecen el desarrollo de competencias técnicas y cognitivas en contextos educativos tecnológicos (Tourón et al., 2023).

A pesar de estos aportes teóricos, persiste un vacío investigativo respecto a la incidencia concreta y medible de estas tecnologías en el desarrollo de competencias técnicas específicas dentro de la figura profesional de electromecánica automotriz en instituciones educativas fiscales. En este sentido, se ha evidenciado que, aunque existen propuestas de integración de simuladores digitales, aún son limitados los estudios que evalúan de manera sistemática su impacto en el desarrollo de competencias técnicas en contextos educativos reales (Pérez, 2023).

La presente investigación cobra importancia en el ámbito pedagógico porque propone una estrategia innovadora, práctica y fácil de aplicar en distintos contextos educativos, contribuyendo al fortalecimiento de la educación técnica. En este sentido, el uso de simuladores digitales como Electude no solo permite optimizar los recursos institucionales al ser una alternativa más accesible frente a equipos reales de alto costo, sino que también favorece el desarrollo de la autonomía, el pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas en los estudiantes (Cabero-Almenara, 2015).

Asimismo, Ramírez-Montoya y García-Peñalvo (2018) señalan que la incorporación de tecnologías digitales en los procesos educativos impulsa la innovación pedagógica y transforma los modelos tradicionales de enseñanza, al situar al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje y fomentar metodologías más activas. En esta línea, destacan que herramientas como los simuladores digitales contribuyen al desarrollo tanto de competencias técnicas como de habilidades transversales, entre ellas el trabajo colaborativo, la toma de decisiones y la adaptación a entornos tecnológicos en constante cambio. En este sentido, el uso de tecnologías digitales interactivas favorece el desarrollo de competencias clave del siglo XXI, al promover el aprendizaje activo, la resolución de problemas y la colaboración entre estudiantes en entornos virtuales (Redecker, 2017).

Por ello, el objetivo general del estudio es analizar el uso de simuladores digitales en la formación de competencias técnicas de los estudiantes de Tercero de Bachillerato Técnico en Electromecánica Automotriz de la Unidad Educativa Raymundo Aveiga, durante el período lectivo 2025–2026. Se considera que estas herramientas permiten fortalecer el desarrollo de habilidades prácticas, el diagnóstico de sistemas vehiculares y la toma de decisiones en entornos simulados (Beltrán, 2024).

Simuladores digitales en la educación técnica

En el contexto de la educación técnica contemporánea, los simuladores digitales se han consolidado como herramientas pedagógicas innovadoras que permiten recrear entornos reales mediante plataformas virtuales interactivas. Estas tecnologías facilitan el aprendizaje práctico sin los riesgos físicos ni los elevados costos asociados al uso de equipos reales, lo que resulta especialmente relevante en áreas como la electromecánica automotriz. En este sentido, el uso de simuladores en la formación automotriz permite desarrollar competencias técnicas en entornos seguros, facilitando la comprensión de sistemas y procesos sin necesidad de intervención directa sobre equipos físicos (Sánchez, 2022).

De manera complementaria, en el ámbito ecuatoriano, Flores et al. (2024) señalan que los simuladores han sustituido progresivamente herramientas tradicionales debido a su alto nivel de realismo y facilidad de uso, permitiendo a los estudiantes identificar errores, autoevaluarse y mejorar sus habilidades de forma continua.

A través de estos entornos, los estudiantes pueden desarrollar habilidades técnicas vinculadas al diagnóstico, mantenimiento y reparación de sistemas automotrices, favoreciendo una comprensión más profunda de los procesos involucrados. En este sentido, el uso de simuladores digitales como Electude contribuye al fortalecimiento del aprendizaje práctico y al desarrollo de competencias técnicas, permitiendo a los estudiantes interactuar con sistemas automotrices de manera dinámica y contextualizada (Arias et al., 2024).

Desde el enfoque constructivista, el aprendizaje se concibe como un proceso activo en el que el estudiante construye su conocimiento a partir de la interacción con su entorno (Piaget, 1970). En este sentido, los simuladores digitales actúan como mediadores del aprendizaje, permitiendo la experimentación y la resolución de problemas en contextos simulados. De igual manera, el modelo de aprendizaje experiencial plantea que el conocimiento se adquiere mediante la práctica y la reflexión sobre la experiencia (Kolb, 1984), lo cual se potencia significativamente con el uso de simuladores. Por su parte, la teoría sociocultural destaca el papel de las herramientas culturales y tecnológicas como mediadores en la construcción del conocimiento, enfatizando que el aprendizaje se desarrolla a través de la interacción social y la internalización de estos elementos en los procesos cognitivos del individuo.

En el ámbito educativo, diversos estudios han evidenciado que la integración de tecnologías digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje contribuye a mejorar el rendimiento académico, incrementar la motivación y fortalecer el aprendizaje significativo (Ramírez-Montoya, 2022). Asimismo, se ha evidenciado que estos recursos permiten repetir procedimientos técnicos en entornos controlados, favoreciendo la adquisición progresiva de habilidades sin consecuencias negativas derivadas de errores, ya que la simulación interactiva promueve el aprendizaje activo mediante la práctica reiterada en contextos seguros (Serrano-Luján et al., 2022).

En la misma línea, estudios desarrollados en Ecuador evidencian que los simuladores digitales contribuyen a mejorar la comprensión de contenidos técnicos y fortalecen el aprendizaje significativo al permitir la interacción directa con los contenidos, favoreciendo la construcción activa del conocimiento (Ortiz-Velásquez et al., 2025).

Competencias en electromecánica automotriz

Las competencias en electromecánica automotriz se fortalecen mediante el uso de herramientas tecnológicas que permiten simular procesos reales, facilitando el aprendizaje práctico y el desarrollo de habilidades técnicas en diagnóstico, mantenimiento y reparación de sistemas vehiculares (Muñoz, 2024).

En la formación en electromecánica automotriz, el uso de metodologías activas apoyadas en simuladores digitales contribuye al desarrollo de competencias técnicas y mejora la motivación, el rendimiento académico y la participación de los estudiantes (Medina-Gualán et al., 2024).

Las competencias en electromecánica automotriz comprenden un conjunto articulado de conocimientos, habilidades y actitudes que permiten a los estudiantes desempeñarse eficazmente en el diagnóstico, mantenimiento y reparación de sistemas vehiculares. En este sentido, Sirpa (2023) señala que dichas competencias deben responder a las exigencias del sector automotriz, integrando capacidades técnicas y profesionales acordes a los avances tecnológicos.

Estas competencias no solo implican el dominio técnico, sino también la capacidad de análisis, toma de decisiones y resolución de problemas en contextos reales o simulados. En este sentido, la formación técnica actual demanda el desarrollo integral de capacidades que permitan a los estudiantes enfrentar situaciones reales del entorno laboral, integrando conocimientos, habilidades prácticas y actitudes profesionales (Bastidas, 2024).

El enfoque por competencias propone que la formación educativa debe orientarse hacia el desarrollo integral del estudiante, priorizando el desempeño en situaciones prácticas por encima de la simple adquisición de contenidos teóricos (Tobón, 2013). En este marco, la educación técnica adquiere un carácter aplicado, en el cual el estudiante debe demostrar su capacidad para resolver situaciones propias del entorno profesional.

Investigaciones recientes han evidenciado que el uso de tecnologías digitales, como simuladores y entornos virtuales, contribuye significativamente al desarrollo de competencias técnicas en el ámbito automotriz. En particular, el uso de simuladores favorece el fortalecimiento de habilidades relacionadas con el diagnóstico de fallas, la interpretación de sistemas electrónicos y la toma de decisiones técnicas. De igual manera, promueve competencias transversales como el pensamiento crítico, la autonomía y el trabajo colaborativo. (Barradas-Arenas et al., 2023).

Enfoques teóricos que sustentan el uso de simuladores digitales

El uso de simuladores digitales en la educación técnica se sustenta en diversos enfoques teóricos que explican su efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En primer lugar, el

constructivismo plantea que el aprendizaje es un proceso activo y significativo que se produce cuando el estudiante interactúa con su entorno (Piaget, 1970). En segundo lugar, la teoría del aprendizaje significativo sostiene que los nuevos conocimientos se integran de manera más efectiva cuando se relacionan con estructuras cognitivas previas (Ausubel, 1983). En este contexto, estudios recientes evidencian que los entornos virtuales y simuladores digitales favorecen la construcción activa del conocimiento y la integración de saberes previos, fortaleciendo el aprendizaje significativo en la educación técnica (Gómez-García et al., 2020).

El aprendizaje experiencial sostiene que el conocimiento se construye a partir de la experiencia directa y la reflexión sobre la práctica, lo que encuentra un fuerte respaldo en el uso de simuladores digitales al permitir la interacción activa con entornos virtuales (Kolb & Kolb, 2021).

Por otro lado, el aprendizaje experiencial enfatiza la importancia de la práctica directa como medio para la adquisición de conocimientos y habilidades. Finalmente, el enfoque por competencias propone que la educación debe centrarse en el desarrollo de capacidades aplicables en contextos reales, promoviendo el desempeño integral del estudiante. En este sentido, la formación basada en experiencias prácticas y en el desarrollo de competencias permite a los estudiantes integrar conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para enfrentar situaciones reales de manera efectiva (López-Belmonte et al., 2020).

El enfoque por competencias plantea que la formación debe orientarse al desarrollo de capacidades aplicables en contextos reales, donde el uso de simuladores digitales permite integrar conocimientos, habilidades y actitudes en escenarios prácticos y contextualizados (Villa & Poblete, 2022).

Estos enfoques convergen en la idea de que el uso de simuladores digitales favorece un aprendizaje activo, contextualizado y orientado a la resolución de problemas, ya que permiten a los estudiantes involucrarse en experiencias prácticas reales o simuladas que fortalecen el desarrollo de competencias técnicas (Chiguano-Salazar et al., 2025).

Finalmente, investigaciones enfocadas en simuladores interactivos destacan que estas herramientas fortalecen las competencias prácticas en entornos virtuales y presenciales, promoviendo un aprendizaje activo centrado en el estudiante y orientado a la aplicación del conocimiento en situaciones reales (Alba, 2025).

Una mirada hacia el desarrollo inminente de la educación

La literatura científica reciente ha abordado ampliamente el impacto de los simuladores digitales en la educación técnica. Ramírez-Montoya y García-Peñalvo (2018) destacan que la incorporación de tecnologías digitales favorece la innovación educativa y el aprendizaje activo.

De igual manera, estudios recientes señalan que los simuladores constituyen una alternativa eficaz en contextos donde existen limitaciones de recursos físicos, permitiendo

complementar la formación práctica mediante entornos controlados que favorecen la repetición de procesos y el desarrollo de habilidades técnicas (Radianti et al., 2022).

Diversos estudios recientes destacan que los simuladores digitales se sustentan en el enfoque del aprendizaje activo, donde el estudiante construye su conocimiento mediante la interacción con entornos virtuales, favoreciendo la toma de decisiones y el pensamiento crítico (Montenegro et al., 2025).

Desde el enfoque del aprendizaje experiencial, se ha evidenciado que el uso de simuladores digitales mejora significativamente las habilidades prácticas, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, al permitir a los estudiantes aprender haciendo en entornos simulados (Alba, 2025).

De manera complementaria, estudios desarrollados también en el contexto ecuatoriano evidencian que la implementación de simuladores como ELECTUDE mejora el rendimiento académico y fortalece las habilidades técnicas en estudiantes de bachillerato técnico, al permitir la interacción con entornos simulados que replican fallas y procesos reales del vehículo (Almachi, 2024)

En el marco del enfoque por competencias, los simuladores digitales permiten reducir la brecha entre teoría y práctica, promoviendo un aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias técnicas en contextos educativos reales o simulados (Yaguache et al., 2025).

El uso de simuladores mejora la comprensión conceptual y fortalece la toma de decisiones técnicas. En este sentido, Pacheco-Velázquez et al. (2025) concluyen que los estudiantes que utilizan simuladores presentan un mejor desempeño en habilidades cognitivas y prácticas en comparación con aquellos que emplean metodologías tradicionales, evidenciando diferencias significativas en el aprendizaje. Estos hallazgos respaldan la relevancia de integrar tecnologías digitales en la formación técnica automotriz, ya que favorecen procesos de aprendizaje más activos, seguros y contextualizados.

Además, estudios latinoamericanos en educación tecnológica destacan que los simuladores digitales promueven metodologías activas centradas en el estudiante, incrementando la motivación, la participación y la autonomía en el aprendizaje, elementos clave para la formación en carreras técnicas (Rosales, 2023).

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron simuladores digitales automotrices enfocados en el diagnóstico y mantenimiento de sistemas como el motor, tren de rodaje, suspensión, frenos y electrónica vehicular. El uso de estas herramientas permitió que los estudiantes se familiaricen de manera más práctica y dinámica con los distintos procesos técnicos. Además, diversos estudios destacan que los simuladores virtuales contribuyen al fortalecimiento de competencias técnicas y

facilitan el aprendizaje mediante entornos interactivos de formación (Guzmán & del Moral Pérez, 2018).

Entre los recursos principales se incluyen software de simulación automotriz ELECTUDE, computadores con conexión a internet, proyectores multimedia y guías didácticas digitales diseñadas para el trabajo autónomo y colaborativo de los estudiantes (Cabero-Almenara, 2015).

La metodología adoptada se basa en el enfoque constructivista y el aprendizaje basado en competencias, promoviendo que el estudiante sea protagonista de su propio proceso formativo (Coll, 2004). Se aplicará un diseño cuasi-experimental, con la participación de dos grupos: uno de control (aprendizaje tradicional) y otro experimental (uso de simuladores digitales). Ambos grupos desarrollarán actividades basadas en los mismos contenidos; se aplicarán diferentes estrategias didácticas para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En conexión con el objetivo general “Evaluar el uso de simuladores digitales en la formación de competencias técnicas de los estudiantes del Tercero de Bachillerato Técnico de la FIP Electromecánica Automotriz de la Unidad Educativa Raymundo Aveiga durante el año lectivo 2025–2026”, se adopta un enfoque cuantitativo que permitió medir, mediante rúbricas, listas de cotejo y pruebas prácticas estandarizadas, el nivel de logro de las competencias técnicas alcanzadas por los estudiantes en ambas condiciones (grupo control y grupo experimental).

Al efectuar análisis de documentación especializada, la participación de grupos y la interpretación de los investigadores permitió la facilidad en la triangulación y análisis robusto acerca de la efectividad pedagógica de los simuladores, permitiendo interpretar no solo los resultados medibles, sino también los factores contextuales y pedagógicos que influyen en su implementación. Durante el proceso se realizó observaciones directas, fichas de desempeño y evaluaciones prácticas para medir el nivel de adquisición de competencias técnicas en diagnóstico y reparación automotriz.

Los resultados fueron analizados comparativamente para determinar la incidencia del uso de simuladores digitales en la formación de competencias técnicas, midiendo la normalidad de las respuestas grupos experimento y control, además de la correlación de las variables, con lo que se está contribuyendo a la medición e impacto de este modelo de enseñanza, además, se propicia la participación y difusión con propuestas de mejora para su integración curricular en la educación técnica automotriz. El análisis de datos se realizó mediante estadística inferencial paramétrica, utilizando la prueba t de Student para muestras relacionadas e independientes, así como el coeficiente de correlación de Pearson, que se realizó de manera complementaria para analizar la relación entre las calificaciones iniciales y finales de los estudiantes. El estudio es de tipo longitudinal, ya que evalúa los cambios en el tiempo tras la intervención educativa.

El Coeficiente de correlación de Pearson aplicado en este estudio se utiliza exclusivamente para analizar la relación lineal entre las calificaciones iniciales y finales, es decir,

la consistencia o distancia entre los puntajes obtenidos por los estudiantes. Este coeficiente no evalúa el rendimiento académico ni determina mejoras atribuibles a la intervención pedagógica. Por lo que, los valores obtenidos reflejan únicamente el grado de asociación entre ambas mediciones, sin implicar causalidad ni efectos derivados del uso de simuladores u otras estrategias didácticas. Su interpretación debe considerarse complementaria y no como evidencia del impacto educativo observado en los resultados inferenciales.

RESULTADOS

Considerando el análisis de datos recolectados en el estudio sobre el uso de simuladores digitales en la formación de competencias de los estudiantes de bachillerato técnico en electromecánica automotriz se efectuó el análisis de la distribución de los datos y la relación existente entre el grupo control y el grupo experimental. Se emplean técnicas de estadística inferencial para validar la normalidad y determinar la correlación entre variables. La Tabla 1 expone la prueba de Shapiro Wilk para calcular la normalidad, se aplica al tener una muestra de trabajo menor a 50 participantes.

Tabla 1
Prueba de Shapiro Wilk para determinar normalidad

Estadístico					
Grupo	Momento	W	gl (n)	Sig. (p-valor)	Interpretación
Control	Inicio	0.962	20	0.629	Normal
Control	Final	0.971	20	0.783	Normal
Experimental	Inicio	0.958	20	0.558	Normal
Experimental	Final	0.949	20	0.412	Normal

Nota: Ambos grupos presentan comportamiento normal, pre-test y post-test.

Se evaluó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk, considerando que el tamaño muestral fue menor a 50. Los resultados mostraron valores de significancia superiores a 0,05 en todos los grupos analizados (control y experimental, tanto en pretest como en posttest), lo que indica que los datos siguen una distribución normal. Por tanto, se justifica la aplicación de pruebas paramétricas para el análisis inferencial.

En primera instancia se hará el cálculo de la t de Student en muestras relacionadas, de las notas inicio y final del grupo control (Tabla 2), después, se efectúa el cálculo de las notas inicio y final del Grupo Experimental (Tabla 3) y finalmente se procede con el cálculo de las varianzas para encontrar la significancia de los grupos Control y Experimental, conociendo la relación entre el uso de simuladores y el rendimiento académico (Tabla 4).

Tabla 2
t de Student en Grupo Control

de Student en Grupo Control					
	Media	N	Desv. estándar		
Notas Inicio	7.81	20	0.88		
Notas Final	8.43	20	0.52		
	N	Correlación	Sig.		
Inicio - Final	20	0.89	0.000		
Diferencia (Final - Inicio)	Media	Desv.	t	gl	Sig. (bilateral)
	0.62	0.32	8.70	19	0.000

Nota: Cálculo de la diferencia significativa del grupo control

Se evidenció una diferencia significativa entre las notas iniciales y finales en el grupo control ($t(19) = 8.70$, $p < 0.001$), indicando una mejora en el rendimiento académico.

Tabla 3
t de Student para Grupo Experimental

	Media	N	Desv. estándar		
Notas Inicio	7.80	20	0.83		
Notas Final	9.03	20	0.87		
	N	Correlación	Sig.		
Inicio - Final	20	0.76	0.000		
Diferencia (Final - Inicio)	Media	Desv.	t	gl	Sig. (bilateral)
	1.23	0.55	10.02	19	0.000

Nota: Cálculo de la diferencia significativa del Grupo Experimental

En el grupo experimental se encontró una diferencia altamente significativa entre las notas iniciales y finales ($t(19) = 10.02$, $p < 0.001$), evidenciando una mejora considerable en el rendimiento académico.

En la Tabla 4, se representa la t de Student de los grupos independientes, en donde se encontró una diferencia estadísticamente significativa en las ganancias académicas entre el grupo control y el grupo experimental ($t(38) = 4.27$, $p < 0.001$), siendo mayor en el grupo que utilizó simuladores. Esto evidencia que el uso de simuladores en la enseñanza de la electromecánica aumenta significativamente el rendimiento académico de los estudiantes.

Tabla 4
Cálculo de diferencia significativa

Grupo	Media	N	Desv. estándar	
Control	0.62	20	0.32	
Experimental	1.23	20	0.55	
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Varianzas iguales	4.27	38	0.000	0.61

Nota: Prueba de muestras independientes

Se comparó un grupo control y uno experimental para evaluar el efecto del uso de simuladores en la enseñanza de la electromecánica. Ambos grupos partieron con medias iniciales similares (7.8), lo que asegura condiciones comparables. Tras la intervención, el grupo control mejoró moderadamente (0.62), mientras que el experimental presentó una mejora mayor (1.23). La aplicación de la t de Student para muestras relacionadas evidenció mejoras significativas dentro de cada grupo ($p < 0.001$). La t de Student para muestras independientes mostró que la ganancia del grupo experimental fue significativamente superior ($t(38)=4.27$, $p < 0.001$).

Esto indica que el uso de simuladores no solo mejora el rendimiento, sino que potencia el aprendizaje en mayor medida que los métodos tradicionales. En la tabla 5, se manifiestan las hipótesis presentadas, y en la tabla 6 se argumenta el por qué se rechaza la hipótesis nula y se confirma que los simuladores constituyen una herramienta pedagógica eficaz para incrementar el rendimiento académico en estudiantes de electromecánica.

Tabla 5
Formulación de hipótesis

Tipo de hipótesis	Formulación
Hipótesis nula (H_0)	El uso de simuladores en la enseñanza de la electromecánica no produce un aumento significativo en el rendimiento académico de los estudiantes.
Hipótesis alternativa (H_1)	El uso de simuladores en la enseñanza de la electromecánica aumenta significativamente el rendimiento académico de los estudiantes.

Nota: Hipótesis nula e Hipótesis alternativa

Tabla 6*Validación de hipótesis*

Prueba estadística	Valor t	gl	p-valor	Nivel de significancia (α)	Decisión
t de Student (muestras independientes)	4.27	38	0.000	0.05	Se rechaza H_0

Nota: Aceptación de hipótesis alternativa

Los resultados evidencian que ambos grupos presentaron mejoras entre el pretest y postest. El grupo experimental, que utilizó simuladores en la enseñanza de electrónica automotriz, mostró un incremento significativamente mayor ($M = 1.23$) en comparación con el grupo control ($M = 0.62$). Por eso se calcula el coeficiente de correlación de Pearson para medir la incidencia o incremento entre notas en los grupos.

Tabla 7*Correlación de Pearson*

Grupo Control			Grupo Experimental		
Variables	Notas Inicio	Notas Final	Variables	Notas Inicio	Notas Final
Notas Inicio	1	0.89**	Notas Inicio	1	0.76**
Notas Final	0.89**	1	Notas Final	0.76**	1
Sig. (bilateral): 0.000			Sig. (bilateral): 0.000		
N: 20			N: 20		

Nota: Coeficiente de correlación

Se observa una correlación positiva alta entre las calificaciones iniciales y finales en ambos grupos, siendo más fuerte en el grupo control ($r = 0.89$) que en el experimental ($r = 0.76$), lo que sugiere que el uso de simuladores reduce la dependencia del rendimiento inicial.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten afirmar que la incorporación de simuladores digitales en la formación de estudiantes de electromecánica automotriz genera mejoras significativas en el desarrollo de competencias técnicas. Este hallazgo coincide con lo planteado por Alba Trinidad (2025), quien evidenció que el uso de simuladores fortalece habilidades prácticas y el pensamiento crítico en contextos educativos técnicos.

Desde una perspectiva interpretativa, los simuladores digitales actúan como mediadores del aprendizaje, facilitando la comprensión de procesos complejos mediante la interacción en entornos virtuales. En este sentido, Barradas-Arenas et al. (2023) destacan que estas herramientas promueven el aprendizaje significativo al integrar teoría y práctica en escenarios simulados.

Asimismo, los resultados obtenidos son coherentes con lo señalado por Montenegro et al. (2025), quienes afirman que los simuladores fomentan el aprendizaje activo, la autonomía y la transferencia del conocimiento. Esto explica el mayor nivel de seguridad y comprensión evidenciado en los estudiantes del grupo experimental.

Se identificaron ciertas variaciones en el rendimiento de los estudiantes, lo cual sugiere que la efectividad de los simuladores depende de factores como la orientación docente y la frecuencia de uso. En este contexto, Córdova et al. (2024) resaltan la importancia de las competencias digitales docentes para garantizar una adecuada implementación de estas herramientas.

En relación con las limitaciones del estudio, se reconoce que la muestra fue reducida y se centró en un contexto específico, lo que podría limitar la generalización de los resultados. Además, el uso de encuestas puede implicar sesgos en las respuestas, tal como se advierte en estudios similares (Ortiz-Velásquez et al., 2025). En ese contexto las pruebas paramétricas aportan que el uso de los simuladores se sustenta como una estrategia didáctica eficaz al favorecer al aprendizaje activo, práctico y significativo, se respaldan en los rendimientos con respecto a enfoques tradicionales, además, el coeficiente de Pearson aporta evidencia de asociación entre mediciones, reforzando el impacto mostrado en las pruebas inferenciales.

A pesar de estas limitaciones, los hallazgos tienen importantes implicaciones prácticas, ya que evidencian la necesidad de integrar tecnologías educativas en la formación técnica. Cuchillac (2024) señala que los simuladores permiten recrear escenarios reales que fortalecen la formación profesional. Posteriormente, se recomienda ampliar futuras investigaciones considerando muestras más amplias y diversas, así como el análisis de variables adicionales como la motivación y el rendimiento académico, en concordancia con revisiones recientes sobre simulación educativa (Aguay et al., 2025).

CONCLUSIONES

El uso de simuladores digitales influyó de manera significativa en la formación de competencias técnicas en los estudiantes de electromecánica automotriz, evidenciándose mayores niveles de autonomía, seguridad y comprensión en comparación con el método tradicional.

El análisis estadístico mediante la prueba t de Student confirmó la existencia de diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo de control, validando la hipótesis de investigación y demostrando la efectividad de los simuladores en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los simuladores digitales favorecieron el aprendizaje significativo al permitir la interacción con entornos virtuales que recrean condiciones reales, facilitando la comprensión de procesos complejos y la aplicación práctica del conocimiento.

La efectividad de los simuladores digitales depende de su adecuada integración pedagógica, la frecuencia de uso, la orientación docente y la disponibilidad de recursos tecnológicos, siendo más efectivos cuando se complementan con prácticas reales.

REFERENCIAS

- Ausubel, D. P. (1983). Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo (2.^a ed.). Trillas.
https://conductitlan.org.mx/07_psicologiaeducativa/Materiales/A_Aprendizaje_significativo_Ausubel.pdf?utm_source
- Aguay-Saquicaray, Diana Carolina, Aguirre-Ruiz, Diana Estefanía, Aguay-Saquicaray, David Sebastián, & Ilbay-Telenchano, Alcivar Bladimir. (2026). Efectividad de la simulación computacional en la enseñanza de la física en educación superior: una revisión sistemática. Revista InveCom, 6(2), e602044. Epub 08 de agosto de 2025.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.16051280>
- Alba Trinidad, E. H. (2025). Efecto del uso de simuladores digitales en el desarrollo de habilidades prácticas en estudiantes – Lima Metropolitana. Perú. Revista Arbitrada de Educación Contemporánea, 2(1), 38–52. <https://zenodo.org/records/16648577>
- Almachi Oñate, R. R., et al. (2024). Aplicación del simulador ELECTUDE y el rendimiento académico en electromecánica automotriz. Tesla Revista Científica.
<https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/es/article/view/387>
- Altamirano Salazar, L. A., Zúñiga Altamirano, R. A., Parreño Sánchez, J. del C., & Maridueña Arroyave, M. R. (2025). Estrategia didáctica con el uso de simuladores para mejorar el aprendizaje de matemática en estudiantes. Ciencia y Educación, 6(11), 207–218.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17926093>
- Arias Montañó, E. I., León Alberca, T. B., Villavicencio Canelos, E. O., & Quizhpi Salamea, K. S. (2024). La plataforma Electude en el aprendizaje práctico de los estudiantes de la carrera de ingeniería automotriz de la UNL. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(1), 9459–9475. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9426876>
- Jahzeel Cordero Cordero. (2023). Simuladores en el aprendizaje de competencias digitales para estudiantes y educadores. Revista Internacional en Administración de Oficinas y Educación Comercial.
https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/respaldo/article/view/20593?utm_source
- Barradas-Arenas, U. D., Cocón-Juárez, J. F., Pérez-Cruz, D., & Vázquez-Aragón, M. del R. (2023). El impacto de los simuladores en el aprendizaje de los sistemas digitales. Revista Docentes 2.0, 16(1), 67–76. <https://doi.org/10.37843/rtd.v16i1.350>
- Bastidas Toala, F. G. (2024). Competencias laborales y aprendizaje basado en problemas para estudiantes de electromecánica automotriz (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/209b146c-4f1a-41a2-b56a-b39f9b475826>

- Beltrán Herrera, C. V. (2024). Implementación de simuladores para el aprendizaje de electricidad automotriz considerando el desarrollo de habilidades blandas. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10497266&utm_source
- Bravo Sánchez, F. Á., & Ruiz Gómez, L. J. (2017). Uso de los juegos serios como una herramienta interactiva para el aprendizaje significativo de la cátedra de la paz. *Ciudad Paz-ando*, 10(2), 7–18. <https://doi.org/10.14483/2422278X.11640>
- Serrano-Luján, L., González-Sánchez, R., & Herrera-Barragán, J. (2022). Simulación interactiva para el aprendizaje activo en carreras universitarias técnicas. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 18(2), 110–125. https://technologyrain.com.ar/index.php/trj/article/view/75?utm_source
- Cabero-Almenara, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (1), 19–27. <https://doi.org/10.51302/tce.2015.27>
- Chiguano-Salazar, S. E., Tarira-Borja, G. M., & Zúñiga-Delgado, M. S. (2025). Fortalecimiento del aprendizaje experiencial mediante herramientas tecnológicas que fomenten la práctica contable de bachiller técnico. *MQRInvestigar*, 9(3), e901. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.3.2025.e901>
- Córdova Esparza, D. M., Romero González, J. A., López Martínez, R. E., García Ramírez, M. T., & Sánchez Hernández, D. C. (2024). Desarrollo de competencias digitales docentes mediante entornos virtuales: una revisión sistemática. *Apertura*, 16(1), 142–161. <http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v16n1.2489>
- Cortés Caballero, J. M., et al. (2020). La formación de ingenieros en sistemas automotrices mediante la realidad aumentada. *Innovación Educativa* https://www.ipn.mx/assets/files/innovacion/docs/Innovacion-Educativa/Innovacion-Educativa-82/revista-completa-ie-82.pdf?utm_source
- Cuchillac, V. M. (2024). Simuladores virtuales: análisis de experiencias de aprendizaje. <https://doi.org/10.5377/ryr.v1i59.18714>
- Curico Baneo, W. L. (2023). Uso del software GeoGebra y la enseñanza de la matemática en docentes de las instituciones educativas del distrito de Callería, 2022 [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Ucayali]. Repositorio Institucional UNU. <https://repositorio.unu.edu.pe/items/3cfbfa07-4bdb-4f6e-b581-72f0b19cc73e>
- Flores Toala, J. M., Hidalgo López, M. C., Arias Villón, S. P., & Bustos Gaibor, A. F. (2024). Integración de simuladores en la educación superior: un estudio sobre su impacto y desafíos en Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 9(7). https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/7729?utm_source

- Gómez-García, G., Hinojo-Lucena, F. J., Cáceres-Reche, M. P., & Navas-Parejo, M. R. (2020). The effects of virtual learning environments on student performance: A meta-analysis. *Sustainability*, 12(15), 5964. <https://doi.org/10.3390/su12155964>
- Duque, A. P., & del Moral Pérez, M. E. (2018). Percepción de los universitarios sobre la utilidad didáctica de los simuladores virtuales en su formación. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (53), 41–60. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.03>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall. https://www.researchgate.net/publication/235701029_Experiential_Learning_Experience_As_The_Source_Of_Learning_And_Development?utm_source_AJ&redir_esc=y
- Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2021). Experiential learning theory: A dynamic, holistic approach to management learning, education and development. En S. Armstrong & C. Fukami (Eds.), *The SAGE handbook of management learning, education and development* (pp. xx–xx). Routledge https://books.google.com.ec/books/about/Experiential_Learning.html?id=o6DfBQAAQB_AJ&redir_esc=y
- López Belmonte, J., Segura-Robles, A., Fuentes Cabrera, A., & Parra-González, M. E. (2020). Assessment of learning in innovative training contexts: A systematic review. *Sustainability*, 12(9), Article 3540. <https://doi.org/10.3390/su12093540>
- Medina-Gualán, D. K., Morales-Parras, J. M., Maceo-Castillo, L. M., & Solórzano-Vargas, C. F. (2024). Técnicas de enseñanza para motivar el aprendizaje en estudiantes de la especialidad de electromecánica automotriz. *MQRInvestigar*, 8(4), 2464–2484. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.2464-2484>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2020). Lineamientos para la aplicación del Plan de Continuidad Educativa, Permanencia Escolar y Uso Progresivo de las Instalaciones Educativas (Acuerdo Ministerial MINEDUC-MINEDUC-2020-00044-A). <https://educacion.gob.ec/>
- Montenegro Montenegro, D. E., Vinuesa Beltrán, R. M., & Morales Rovalino, V. F. (2025). Uso de simuladores virtuales como herramienta de aprendizaje activo en entornos educativos universitarios. *Technology Rain Journal*, 4(1), e75. <https://doi.org/10.55204/trj.v4i1.e75>
- Muñoz Furez, O. R. (2024). La aplicación de Electude Simulator en Electromecánica Automotriz en la Unidad Educativa Otavalo para el mejoramiento de competencias laborales de sistemas eléctricos. *Revista Latinoamericana de Calidad Educativa*, 1(1), 24–32. <https://doi.org/10.70625/rlce/4>
- Ortiz-Velásquez, N., Valencia-Cabrera, Y., Campoverde-Martínez, G., Flores-Cumbicus, R., & Núñez-Naranjo, A. (2025). El uso de simuladores digitales para la enseñanza de ciencias

sociales. 593 Digital Publisher CEIT, 10(1-2), 97–112.
<https://doi.org/10.33386/593dp.2025.1-2.2960>

- Pérez Villafuerte, E. X. (2023). Aplicación del simulador Electude, para el desarrollo tecnopedagógico en la carrera de automotriz (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador). <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/9241>
- Pacheco-Velázquez, E. A., Rodés-Paragarino, V., & Ramírez-Echeverri, S. A. (2025). Student's experience in using simulators for the development of complex skills in logistics education: Assessing enjoyment of learning. *Smart Learning Environments*, 12(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s40561-025-00372-7>
- Piaget, J. (1970). *Psicología y pedagogía* (Trad. del original *Psychologie et pédagogie*, 1969). Editorial Ariel
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2022). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131519303276?via%3Dihub>
- Ramírez-Montoya, M. S., Castillo-Martínez, I. M., Sanabria-Z, J., & Miranda, J. (2022). Complex Thinking in the Framework of Education 4.0 and Open Innovation—A Systematic Literature Review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 4. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010004>
- Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2018). Co-creación e innovación abierta: Revisión sistemática de literatura. *Comunicar*, 26(54), 9–18. <https://doi.org/10.3916/C54-2018-01>
- Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/178382>
- Rosales Guamán, A. V., et al. (2023). El uso de simuladores en línea como herramienta educativa. *Ciencia Latina*. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6291
- Sánchez Villarroel, Á. X. (2022). Uso de simulador virtual para la enseñanza de las unidades de competencia de la figura profesional de electromecánica automotriz (Tesis de maestría). Universidad Tecnológica Indoamérica. <https://hdl.handle.net/20.500.14809/5819>
- Sirpa Espinoza, R. D. (2023). Competencias profesionales en la carrera Mecánica Automotriz, respuesta a las demandas del mercado laboral. *Revista Simón Rodríguez*, 3(6), 34–47. <https://doi.org/10.62319/simonrodriguez.v.3i6.21>
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (4.^a ed.). Ecoe Ediciones https://books.google.com.ec/books/about/Formaci%C3%B3n_integral_y_competencias.html?id=SEaGEQAAQBAJ&redir_esc=y

- Tourón, J., Martín, D., Navarro, E., Pradas, S., & Íñigo, V. (2023). Digital competence and learning outcomes in higher education: The mediating role of active methodologies. *Education Sciences*, 13(4), 345. <https://doi.org/10.3390/educsci13040345>
- Umaroh, S. T., Ariyanto, S. R., & Warju, W. (2025). Automotive circuit simulation: improving prior knowledge ability and practical skill acquisition in the vehicle body electrical system <https://doi.org/10.29100/jipi.v10i3.8762>
- Vera Indio, R. A., Aldaz Borja, A. B., & Maliza Cruz, W. I. (2024). Aplicación del simulador Electude para el aprendizaje significativo en el Bachillerato Técnico figura profesional de electromecánica automotriz. *Dominio De Las Ciencias*, 10(2), 1552–1567. <https://doi.org/10.23857/dc.v10i2.3893>
- Villa, A., y Poblete, M. (2022). Aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. *Universidad de Deusto*. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=733234&utm_source
- Yaguache Malla, B. R., Morales Freire, D. R., Ijujes Cevallos, L. A., Barragan Rodríguez, R. K., Manzanillas Yaguache, J. L., & Romero Sobenis, R. M. (2025). Simuladores virtuales y adquisición de competencias técnicas en educación secundaria. *SAGA: Revista Científica Multidisciplinar*, 2(4), 252–262 <https://revistasaga.org/index.php/saga/article/view/277>