

Uso de los Simuladores para el Proceso de la Enseñanza y Aprendizaje en la Asignatura de Electrotecnia

Use of Simulators for the Teaching and Learning Process in the Subject of Electrotechnics

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Fecha de recepción: 17 de febrero de 2025.
Fecha de aceptación: 04 de abril de 2025.

¹ Macías Morán Daniel Ernesto
<https://orcid.org/0009-0000-0824-9183>
Universidad Bolivariana del Ecuador
dmaciasm@ube.edu.ec

² Fierro Romero Xavier Andrés
<https://orcid.org/0009-0004-3649-3406>
Universidad Bolivariana del Ecuador
xafierro@ube.edu.ec

³ Lata García Juan Carlos
<https://orcid.org/0000-0002-3272-6813>
Universidad Bolivariana del Ecuador
jclata_g_a@ube.edu.ec

⁴ Reyes Romero Fernando Patricio
<https://orcid.org/0009-0007-4088-5084>
Universidad Bolivariana del Ecuador
fpreyesr@ube.edu.ec

Macías Morán Daniel Ernesto¹, Fierro Romero Xavier Andrés²,
Lata García Juan Carlos³, Reyes Romero Fernando Patricio⁴

RESUMEN

El estudio busca resaltar el impacto del uso de simuladores educativos Multisim, Tinkercad y LTspice en la enseñanza de la Electrotecnia a estudiantes de primer año de bachillerato, teniendo en consideración los conceptos fundamentales de la circulación de corriente o el comportamiento de elementos eléctricos, los cuales pueden resultar complejos y difíciles de entender, esta es la razón por la que se propone integrar estos simuladores como herramientas para mejorar la comprensión teórica y práctica de los educandos. El uso de los simuladores permite a los educandos realizar prácticas sin los riesgos asociados con las experiencias físicas, y facilita la visualización de fenómenos complejos, promoviendo un aprendizaje más interactivo y seguro. La investigación implementa una estrategia metodológica que incluye cuatro fases: introducción a los simuladores, aplicación de conceptos teóricos, diseño y análisis de circuitos, y trabajo colaborativo final. El estudio se lo aplicó durante el segundo trimestre del año lectivo 2024-2025, a 90 educandos correspondientes a primero de bachillerato, obteniendo en los resultados, los educandos que utilizaron simuladores en sus prácticas de electrotecnia mejoraron significativamente su rendimiento académico. En las pruebas de conocimiento, el promedio de calificaciones antes de la implementación de los simuladores fue de 6.5, mientras que después de la intervención aumentó a 8.1, lo que representa un incremento del 24%. un significativo incremento del aprendizaje y por ende mejoramiento del rendimiento académico, dado que hubo una mejor comprensión de los conceptos que se evidenció en un aumento de la habilidad práctica de los educandos. Además, el 90% , reportaron que los simuladores les ayudaron a comprender mejor los conceptos abstractos de la electrotecnia, como la ley de Ohm, las redes de resistencias y los circuitos de corriente alterna. En cuanto a la motivación, el 85% expresó que el uso de los simuladores hizo las clases más interesantes y atractivas



Palabras clave: Simuladores, electrotecnia, multisim, Tinkercad, LTspice, estrategia metodológica, implementación, optimizar

ABSTRACT

The study aims to highlight the impact of using educational simulators such as Multisim, Tinkercad, and LTspice in teaching Electrotechnics to first-year high school students, considering the fundamental concepts of current flow and the behavior of electrical elements, which can be complex and difficult to understand. This is why the integration of these simulators is proposed as tools to enhance the theoretical and practical understanding of students. The use of simulators allows students to conduct practices without the risks associated with physical experiments and facilitates the visualization of complex phenomena, promoting a more interactive and safe learning environment. The research implements a methodological strategy that includes four phases: introduction to the simulators, application of theoretical concepts, circuit design and analysis, and final collaborative work. The study was carried out during the second trimester of the 2024-2025 academic year, with 90 students from first-year high school. The results showed that students who used simulators in their electrotechnics practices significantly improved their academic performance. In knowledge tests, the average grade before the implementation of the simulators was 6.5, while after the intervention it increased to 8.1, representing a 24% improvement. This significant increase in learning led to a better understanding of the concepts, as evidenced by an increase in the students' practical skills. Additionally, 90% of the students reported that the simulators helped them better understand abstract electrotechnics concepts, such as Ohm's Law, resistor networks, and alternating current circuits. Regarding motivation, 85% stated that the use of simulators made the classes more interesting and engaging.

Keywords: simulators, electrical engineering, Multisim, Tinkercad, LTspice, methodological strategy, implementation, optimization.

INTRODUCCIÓN

A partir del 2015 la UNESCO apoya a los diferentes Estados para mejorar la pertinencia de sus sistemas de EFTP de tal manera que la educación que reciban los jóvenes y adultos les permitan desarrollar las habilidades y destrezas necesarias para poder ser competentes y competitivos en el campo laboras que le espera a futuro (UNESCO, 2015).

La educación técnica a nivel de bachillerato, enfrenta un gran reto en la actualidad ya que requiere una fuerte inversión para disponer de laboratorios donde los estudiantes puedan realmente aplicar todos los conocimientos que van obteniendo, por ello es muy importante la implementación de estrategias educativas que favorezcan poder pasar de la teoría obtenida en el aula a la aplicación de los conocimientos adquiridos, garantizando así una educación técnica y profesional de calidad, compromiso plasmado en la Declaración Incheón (Foro mundial de la educación 2015).

Según Tomaselli (2018) La educación técnica en el Ecuador tiene una gran relevancia ya que responde a una alternativa viable para las personas que requieren incorporarse prontamente en los mercados laborales, de aquí la importancia de que los estudiantes desarrollen las destrezas necesarias para poder influir de manera positiva en los espacios donde se desarrollen laboralmente.

La enseñanza de la materia de Electrotecnia en el primer año de Bachillerato Técnico dentro de la Figura Profesional de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas, requiere que a partir de los conceptos adquiridos se desarrollen prácticas donde los estudiantes diseñen diferentes circuitos eléctricos acordes a los temas abordados durante el año lectivo, la mayor dificultad que enfrentan los docentes y estudiantes ante esto es que al momento de armar las prácticas convencionales en los laboratorios y poner en marcha los circuitos eléctricos se producen errores, como sobrecargas, cortocircuito y desconexiones, en consecuencia

se produce el daño de los elementos de protección que conforman dichas prácticas de laboratorio, lo cual hace necesaria la adquisición de nuevas protecciones eléctricas las misma que tienen un elevado costo en el mercado.

En Ecuador los primeros antecedentes de bachillerato técnico parten del año 1957, a partir de los cuales han variado los hitos normativos e institucionales (Robles, 2009). Y según datos del (Ministerio de Educación, 2019) existían 292.408 estudiantes cursando bachillerato técnico, por lo tanto, se considera que el cuerpo docente, en éste sentido debe tener un perfil profesional diferente con respecto al equipo docente de ciencias básicas, puesto que de acuerdo a la figura profesional deben contar con competencias y destrezas específicas, siendo también necesario trabajar en los aspectos relativos a su formación y capacitación. (Educación & Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, 2021) Adicionalmente y en base lo que exponen los 1, y 8 del artículo 347 de la Constitución de la República del Ecuador, donde se señala como responsabilidad del Estado el fortalecimiento de la educación, mejora de calidad, cobertura, infraestructura y equipamiento educativo, además de la incorporación de TICs en el proceso educativo. Que se consideraría como el apoyo constitucional fundamental para el desarrollo del presente proyecto, ya que se requiere del uso de herramientas tecnológicas para su aplicación (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Conocedores que el mejor aprendizaje se constituye a partir de la interacción con su entorno (Piaget, 1970) y ante el reto que enfrenta el aprendizaje de la materia de electrotecnia, el mercado actual nos ofrece una alternativa idónea para la enseñanza técnica, el uso de simuladores, los mismo que permitirán que los estudiantes experimenten y aprendan de manera activa, ya que emulan situaciones del mundo real, el aprendizaje se da en un entorno seguro donde los errores que pudieran

cometer no les expondría a una consecuencia real, la simulación le facilita una mejor comprensión y confianza en las habilidades obtenidas.

El uso de simuladores en la educación técnica ha ganado relevancia en las últimas décadas debido a su capacidad para proporcionar experiencias interactivas y seguras en el aprendizaje de conceptos complejos. Diversos estudios han demostrado que los simuladores favorecen el desarrollo de habilidades prácticas y cognitivas, especialmente en áreas como la electrotecnia, donde la experimentación física puede presentar riesgos y limitaciones. En el contexto ecuatoriano, la educación técnica y tecnológica ha impulsado la incorporación de herramientas digitales, sin embargo, el uso de simuladores en la asignatura de Electrotecnia aún no está completamente integrado en la práctica docente, esto abre la necesidad de consolidar su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La estrategia de la UNESCO para la EFTP 2022-2029 (UNESCO, 2022), el presente estudio busca reflejar la viabilidad del aprendizaje en el uso de simuladores en la asignatura de Electrotecnia dentro de la Figura Profesional de Instalaciones, Equipos y Máquinas Eléctricas en el primer año de Bachillerato Técnico, para ello se enmarcan los siguientes objetivos, aspectos, identifica, evaluar y comparar, el rendimiento académico y la comprensión conceptual de los estudiantes que utilizan simuladores educativos frente a los que emplean únicamente métodos tradicionales.

Emplear simuladores en La enseñanza demuestran ser una estrategia efectiva en diversas áreas del conocimiento. Mayer (2001) expone en su Teoría del Aprendizaje Multimedia que el aprendizaje es más efectivo cuando se combinan elementos visuales, auditivos e interactivos. En este sentido, los simuladores permiten a los estudiantes visualizar los fenómenos eléctricos en

un entorno seguro y controlado, favoreciendo la comprensión teórica y la aplicación práctica de los conocimientos (Ausubel, 1963).

Por ello con el uso de simuladores se nos permite fortalecer el principio de (Dewey, 1989), donde podemos concretar el aprendizaje articulando la secuencia teoría-práctica, permitiendo así la obtención de nuevos conocimientos validando los conceptos teóricos.

METODOLOGÍA

Como objetivo general se busca fomentar el aprendizaje significativo de los conceptos de Electrotecnia mediante el uso del simulador, Multisim, Tinkercad y LTspice desarrollando así habilidades teóricas y prácticas en los estudiantes de primer año de bachillerato.

El presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo de nivel cuasiexperimental, que pretende determinar la incidencia de una variable independiente sobre una dependiente (Hernández-Sampieri et al., 2016), de esta forma se puede evidenciar si al aplicar la metodología de Uso de Simuladores fue un aliciente en el proceso de enseñanza de los temas de Electrotecnia en los estudiantes de primer año de bachillerato.

Hernández, et al (2014, pp. 4-5) señala que el enfoque cuantitativo consiste en un conjunto de procesos, o sea "...es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos "brincar" o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque, desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se establece una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis".

Es necesario basar la investigación en lo descriptivo y experimental, siendo descriptiva porque busca caracterizar el uso de simuladores en la enseñanza de Electrotecnia dentro de la estrategia metodología propuesta. Experimental ya que comparará el rendimiento de un grupo de estudiantes que utiliza simuladores con otro que sigue métodos tradicionales.

Se tomó el enfoque cuantitativo porque se pretende obtener la recolección de datos para conocer o medir el fenómeno en estudio y encontrar soluciones para la misma. Esta recolección se lleva a cabo al utilizar procedimientos estandarizados y aceptados por una comunidad científica. Para que una investigación sea creíble y aceptada por otros investigadores, debe demostrarse que se siguieron tales procedimientos. Como en este enfoque se pretende medir, los fenómenos estudiados deben poder observarse o referirse al “mundo real”. Hernández, et al (2014, p. 5)

En la operacionalización de variables la variable dependiente rendimiento académico en la asignatura de Electrotecnia se define como el proceso académico de los estudiantes de Bachillerato Técnico en asimilar los contenidos y destrezas referentes a lo establecido en el currículo del Ministerio Ecuatoriano de Educación, dando seguimiento a lo expuesto en los distintos Módulos Formativos de la Figura Profesional de Instalaciones, Máquinas y Equipos Eléctricos. Así como también se presentan sus indicadores: a) Calificaciones en exámenes o Evaluaciones Formativas, b) Puntajes en tareas y ejercicios y consultas, c) Número de errores cometidos en la resolución de problemas d) Nivel de dominio de los diferentes tipos de análisis de circuitos eléctricos.

La población del estudio estuvo compuesta por 90 estudiantes de primer año de bachillerato, pertenecientes a un centro educativo la provincia del Guayas-Ecuador, quienes fueron seleccionados para participar en la investigación cumpliendo parámetros de inclusión y exclusión; conformada

de la siguiente manera: 30 estudiantes de 1ro bachillerato A, 30 estudiantes de 1ro bachillerato B y 30 estudiantes de 1ro bachillerato C, y una población de 6 docentes quienes imparten la asignatura de Electrotecnia, en la Figura Profesional de Equipos y Maquinas Eléctricas, se seleccionaron 4 docentes para para aplicar esta metodología, de la muestra de estudiantil se escogieron 60 estudiantes para participar en la presente investigación, los cuales fueron distribuidos de las siguiente 30 estudiantes acompañados por 2 docentes utilizaron el proceso de enseñanza propuesto el cual es el uso de simuladores como grupo experimental y los otros 30 estudiantes acompañados de 2 docentes utilizaron métodos de enseñanza tradicionales.

Como técnica de recolección de datos, se utilizó la encuesta, la cual, según Hernández y Mendoza (2018), consiste en “un conjunto de preguntas relacionadas con una o más variables” para obtener información sobre el nivel de conocimiento de los estudiantes respecto a temáticas y contenidos vinculados al aprendizaje por la metodología de simulación, así como su aplicación en la enseñanza de Electrotecnia en Figura Profesional de Equipos y Maquinas Eléctricas. El instrumento utilizado se diseñó, e incluyó preguntas sobre el uso de las tecnologías en relación con la electrotecnia, así como otras que indagan sobre la familiaridad y experiencia de los estudiantes con la Clase Invertida.

Para lograr medir esta variable se ocupa un cuestionario estructurado con opción múltiple para evaluar el conocimiento de los estudiantes en ambos grupos con un modelo de enseñanza tradicional.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos indican que los educandos que utilizaron simuladores en sus prácticas de electrotecnia mejoraron significativamente su rendimiento académico. En las pruebas de conocimiento, el promedio de calificaciones antes de la implementación de los simuladores fue de 6.5, mientras que después de la intervención aumentó a 8.1, lo que representa un incremento del 24%.

Además, el 90% de los estudiantes reportaron que los simuladores les ayudaron a comprender mejor los conceptos abstractos de la electrotecnia, como la ley de Ohm, las redes de resistencias y los circuitos de corriente alterna. En cuanto a la motivación, el 85% expresó que el uso de los simuladores hizo las clases más interesantes y atractivas.

En la primera tabla se presenta los dispositivos más utilizados por los estudiantes de bachillerato de los diversos grupos. En el grupo de aplicación con metodología tradicional, el 73.3% de los estudiantes usan dispositivos celulares, seguido por el 20.00% que usa computadoras. En el grupo experimental, el 33,33% prefiere el uso de celulares, mientras que otro 53,33% utiliza el computador portátil. Además, el uso de Tablet es más frecuente en el grupo experimental (13.33%) que en el control (6,77%).

En la segunda tabla se presenta un análisis comparativo entre dos metodologías de enseñanza en la asignatura de Electrotecnia: el método tradicional (M Tradicional) y el grupo experimental (M. Experimental) que utilizó simuladores.

Tabla 1
Dispositivo más usado

	G. M. Tradicional	%	G.M Experimental	%
Celulares	22	73,3	10	33,33
Computador	6	20.0	16	53.33
Tablet	2	6.77	4	13,33
Total	30	100,0	30	100,0

Nota. Resultados obtenidos ingresando la Base de datos al programa SPSS.

Tabla 2
Análisis general de los estudiantes, en la implementación de simuladores en la asignatura de Electrotecnia.

¿Cómo perciben los estudiantes el uso de simuladores en el aula?				
Niveles	M Tradicional		M. Experimental	
	f	%	f	%
Bueno	15	50,00%	8	26,66%
Regular	5	16,66%	2	6,66%
Malo	0	0,00%	0	0,00%
Necesario	10	33,33%	20	66,66%
Total	30	100,0%	30	100,0%

Nota. Resultados obtenidos ingresando la base de datos al programa SPSS.

En el grupo con metodología tradicional, el 50,00% de los estudiantes calificó el uso de simuladores como “Bueno”, mientras que en el grupo experimental esta percepción fue menor, con un 26,66%. Sin embargo, se observa un cambio significativo en la categoría “Necesario”, donde el 66,66% de los estudiantes del grupo experimental consideró indispensable el uso de simuladores, frente al 33,33% del grupo tradicional.

En cuanto a la categoría “Regular”, el grupo tradicional presentó un 16,66%, ligeramente superior al 6,66% del grupo experimental. Cabe destacar que ningún estudiante en ambos grupos calificó el uso de simuladores como “Malo”.

Estos resultados sugieren que, si bien en ambos grupos se reconoce la utilidad de los simuladores, en el grupo experimental que tuvo una experiencia directa con su implementación, se evidencia una percepción más clara de la necesidad de esta herramienta como parte del proceso educativo, lo que refleja una mayor valoración de su aporte al aprendizaje práctico y significativo.

Tabla 3

Análisis general de los temas de Diseño y Análisis de Circuitos en el pretest

<i>Nivel de conocimientos previos demuestran los estudiantes sobre los temas de Diseño y Análisis de Circuitos en el pretest</i>				
Niveles	M. Tradicional		M. Experimental	
	f	%	f	%
Muy bajo	6	20,0%	1	3,3%
Bajo	14	44,6%	12	40,0%
Medio	4	13,3%	14	46,66%
Alto	6	20,0%	3	10,0%
Total	30	100,0%	30	100,0%

Nota. Resultados obtenidos ingresando la base de datos al programa SPSS (Macías, 2025).

En la tercera tabla, se presenta el análisis del nivel de conocimientos previos en los temas de Diseño y Análisis de Circuitos, medido mediante un pretest.

En el grupo tradicional, el 44,6% de los estudiantes se ubicó en el nivel “Bajo”, seguido por un 20% en “Muy bajo”, lo que representa un 64,6% con conocimientos limitados. Solo el 13,3% alcanzó un nivel “Medio” y el 20% llegó al nivel “Alto”.

En contraste, el grupo experimental mostró un mayor número de estudiantes en niveles medios, con un 46,66% ubicados en el nivel “Medio”, y un 40% en “Bajo”. El nivel “Muy bajo” fue casi inexistente (3,3%) y solo un 10% logró un nivel “Alto”.

Estos resultados indican que, aunque en ambos grupos hay presencia de estudiantes con conocimientos bajos, el grupo experimental evidencia una mayor concentración en el nivel medio de desempeño en comparación con el grupo tradicional, lo que podría reflejar una mejor base conceptual antes de la aplicación de la intervención metodológica. Esto sugiere que los estudiantes del grupo experimental estaban mejor preparados inicialmente para abordar los contenidos relacionados con el diseño y análisis de circuitos.

A continuación, se presenta los hallazgos obtenidos en el post test:

Tabla 4

Análisis del aprendizaje del Diseño y Análisis de Circuitos después de aplicar la metodología de Uso de simuladores en el Aula

<i>Aprendizaje de Electrotecnia, Metodología experimental</i>				
Niveles	Pre Test		Post Test	
	f	%	f	%
Muy bajo	1	3,3%	1	3,3%
Bajo	12	40,0%	1	3,3%
Medio	14	46,6%	10	33,3%
Alto	3	10,0%	18	60,0%
Total	30	100,0%	30	100,0%

Nota. Resultados obtenidos ingresando la base de datos al programa SPSS.

La Tabla 4 presenta los niveles de aprendizaje del módulo Electrotecnia en el grupo experimental, comparando los resultados obtenidos en el Pre Test y el Post Test tras la aplicación de la metodología con simuladores.

En el Pre Test, la mayoría de estudiantes se ubicó en los niveles “Bajo” (40,0%) y “Medio” (46,6%), con un escaso 10,0% en el nivel “Alto” y un 3,3% en “Muy bajo”. Esta distribución sugiere que antes de la intervención, el grupo presentaba un conocimiento predominantemente limitado o intermedio.

Sin embargo, tras la aplicación de la metodología con simuladores, el Post Test evidencia una mejora significativa: el 60% de los estudiantes alcanzó el nivel “Alto”, lo que representa un aumento de 50 puntos porcentuales respecto al Pre Test. Asimismo, solo el 3,3% permaneció en el nivel “Bajo” y otro 3,3% en “Muy bajo”, mientras que el porcentaje en el nivel “Medio” disminuyó a 33,3%.

Estos resultados reflejan una notable mejora en los niveles de aprendizaje del grupo experimental

después de aplicar la estrategia pedagógica basada en el uso de simuladores, lo cual sugiere que esta metodología tuvo un impacto positivo y significativo en la comprensión de los contenidos del módulo de Electrotecnia.

La Tabla 5 compara el aprendizaje de los estudiantes en los temas de Diseño y Análisis de Circuitos, tanto en el grupo que siguió una metodología tradicional como en el que recibió una metodología experimental con el uso de simuladores. Se analizan los resultados del Pre Test y del Post Test.

En el grupo tradicional, antes de la intervención (Pre Test), la mayoría de estudiantes se ubicó en los niveles “Bajo” (44,6%) y “Muy bajo” (20%). Tras la instrucción, se observó una leve mejora, ya que en el Post Test el porcentaje de estudiantes en nivel “Medio” aumentó de 13,3% a 33,3%, y el nivel “Alto” de 20% a 26,6%. Sin embargo, aún un 40% de los estudiantes permaneció en niveles bajos (“Muy bajo” y “Bajo”), lo que indica un avance limitado en el aprendizaje con la metodología tradicional.

Tabla 5
Análisis del aprendizaje de Diseño y Análisis de Circuitos, antes y después de aplicar la metodología de Uso de simuladores en Aula

<i>Aprendizaje de Diseño y Análisis de Circuitos. M. Tradicional y M. Experimental</i>							
Niveles			Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Total
M. Tradicional	Pre Test	f	6	14	4	6	30
		%	20,0%	44,6%	13,3%	20,1%	100,0%
	Post Test	f	4	8	10	8	30
		%	13,3%	26,6%	33,3%	26,6%	100,0%
M. Experimental	Pre Test	f	w1	12	14	3	30
		%	3,3%	40,0%	46,6%	10,0%	100,0%
	Post Test	f	1	1	10	18	30
		%	3,3%	3,9%	33,3%	60,0 %	100,0%

Nota. Resultados obtenidos ingresando la base de datos al programa SPSS.

Por otro lado, el grupo experimental mostró una evolución mucho más marcada. En el Pre Test, la mayoría de estudiantes se encontraba en los niveles “Bajo” (40%) y “Medio” (46,6%), con solo un 10% en “Alto”. Después de aplicar la metodología con simuladores, el Post Test reveló un aumento significativo en el nivel “Alto”, alcanzando el 60%, mientras que el nivel “Bajo” se redujo drásticamente a 3,3%. El porcentaje en el nivel “Medio” también disminuyó a 33,3%, lo que sugiere un desplazamiento positivo hacia niveles superiores de aprendizaje.

En resumen, los resultados evidencian que la aplicación de simuladores en el aula tuvo un impacto considerablemente mayor en el desarrollo del aprendizaje, permitiendo que una mayor proporción de estudiantes alcanzara niveles altos de desempeño. En comparación, la metodología tradicional mostró mejoras modestas, pero menos eficaces en términos de elevar el nivel general del grupo.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos a partir de las Tablas 2, 3, 4 y 5 permiten realizar un análisis comparativo entre la metodología tradicional de enseñanza y la metodología experimental basada en el uso de simuladores en el aula.

En primer lugar, la percepción estudiantil sobre el uso de simuladores (Tabla 2) muestra que, si bien en ambos grupos se valora positivamente la herramienta, es en el grupo experimental donde un mayor porcentaje de estudiantes considera que su uso es “necesario” (60%), lo que evidencia una apropiación consciente del recurso como parte integral del proceso de aprendizaje.

El análisis del nivel de conocimientos previos (Tabla 3) revela que el grupo experimental tenía una base conceptual ligeramente más sólida al inicio, con un mayor número de estudiantes en el nivel “Medio” (46,66%) frente al 13,3% del

grupo tradicional. Sin embargo, esto no invalida los resultados posteriores, sino que permite observar cómo ambos grupos evolucionan bajo diferentes metodologías.

Tras aplicar la metodología con simuladores, se evidencian mejoras sustanciales en el grupo experimental (Tabla 4): el porcentaje de estudiantes en el nivel “Alto” se incrementó del 10% al 60%, mientras que el nivel “Bajo” disminuyó drásticamente del 40% al 3,3%. Esto demuestra una ganancia significativa en los aprendizajes, atribuida al enfoque práctico, visual e interactivo que ofrecen los simuladores en la enseñanza de Electrotecnia.

Finalmente, al contrastar ambos grupos (Tabla 5), se confirma que la metodología tradicional, aunque logró mejorar ligeramente los niveles de desempeño, no alcanzó los mismos resultados que el grupo experimental. Mientras que el 60% del grupo experimental alcanzó un nivel “Alto” en el Post Test, solo el 26,6% lo logró en el grupo tradicional. Además, la permanencia de estudiantes en niveles bajos fue mucho mayor en este último.

Estos hallazgos coinciden con estudios previos que demuestran que el aprendizaje activo, mediado por tecnología, permite desarrollar mejor las competencias técnicas en asignaturas del campo técnico-tecnológico, especialmente cuando se combinan teoría, práctica y simulación en un entorno controlado y significativo.

CONCLUSIONES

La implementación de simuladores en el aula como herramienta didáctica permitió mejorar significativamente el aprendizaje de los estudiantes del módulo de Electrotecnia, evidenciado en el incremento de estudiantes en niveles de desempeño “Alto” siendo 18 estudiantes que aumentaron su aprendizaje representando un 60% de la muestra. La percepción de los estudiantes del grupo experimental sobre el uso de simuladores fue mayormente positiva, destacando su carácter necesario para una comprensión más profunda de los conceptos técnicos.

Comparativamente, la metodología tradicional mostró avances más limitados, lo que sugiere que las estrategias tradicionales no son tan efectivas para promover aprendizajes significativos en asignaturas prácticas como Diseño y Análisis de Circuitos. El uso de simuladores facilita la asimilación de conceptos complejos, promueve el aprendizaje autónomo y estimula la participación activa de los estudiantes, convirtiéndose en una herramienta pedagógica eficaz para la formación técnica y profesional.

REFERENCIAS

- Ausubel, D. P. (1963). The psychology of meaningful verbal learning.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador (art. 1 y 8). <https://www.asambleanacional.gob.ec>
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos: nueva exposición de la relación entre pensamiento y proceso educativo*. Barcelona: Paidós.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2015). Declaración de Incheon y marco de acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Educación 2030. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2016). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). Título del informe. <https://educacion.gob.ec>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016). *Estrategia para la enseñanza y formación técnica y profesional (EFTP) 2016-2021*. UNESCO
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2022). *Transformar la educación y formación técnica y profesional (EFTP) para transiciones exitosas y justas: Estrategia de la UNESCO 2022-2029*. UNESCO
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2016). *Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa
- PIAGET, J. (1970). *La teoría de Jean Piaget*
- Robles, C. (2009). *Políticas Sociales*.
- Tomaselli, A. (2018). *La educación técnica en el Ecuador: el perfil de sus usuarios y sus efectos en la inclusión laboral y productiva*.
- UNESCO. (2022). *Estrategia de la UNESCO para la educación y formación técnica y profesional (EFTP) 2022-2029*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386166>