



Fecha de presentación: diciembre, 2024 Fecha de aceptación: febrero, 2025 Fecha de publicación: abril, 2025

6

Manual de ejercicios en Livewire para el aprendizaje de Sistemas Eléctricos y Electrónicos en la Figura profesional: Electromecánica Automotriz

Livewire exercise manual for learning electrical and electronic systems in the professional field: automotive electromechanics

Ing. Jenifer Vanessa Cusi Asimbaya¹

jvcusia@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6601-3694>



PhD. Hevia Segress Garcia²

sgarciah@ube.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6178-9872>



PhD. Roberto Milanés Gómez³

roberto.milanesg@ug.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6879-3559>



Cita sugerida (APA, séptima edición)

Cusi, J.V., Segress, H. y Milanés, R. (2025). Manual de ejercicios en Livewire para el aprendizaje de Sistemas Eléctricos y Electrónicos en la Figura profesional: Electromecánica Automotriz. *Revista Mapa*, 6(39),126 – 146.

<http://revistamapa.org/index.php/es>

¹Maestrante de la Universidad Bolivariana del Ecuador, Duran, Ecuador

²Docente de la Universidad Bolivariana del Ecuador, Duran, Ecuador

³Docente de la Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

MAPA | Revista de Ciencias Sociales y Humanística

Volumen 9 | No 39 | diciembre-abril, 2025



ABSTRACT

Este artículo tiene como principal objetivo proponer un manual de ejercicios para el uso del programa Livewire dentro de la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos, específicamente diseñado para la Figura Profesional de Electromecánica Automotriz. A lo largo de este artículo, se aborda la importancia de integrar tecnologías avanzadas en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA) para mejorar la comprensión y aplicación práctica de los conceptos teóricos eléctricos y electrónicos. El manual se basa en los lineamientos establecidos por el Enunciado General del Currículo (EGC) y otros documentos normativos proporcionados por el Ministerio de Educación, para mejorar las competencias técnicas de los estudiantes mediante la integración de nuevas metodologías de enseñanza y proceso didácticos, alienados con las nuevas necesidades educativas y con los Indicadores de Calidad Educativa. Los ejercicios propuestos en este manual están diseñados para reforzar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula y desarrollar habilidades prácticas esenciales en el diseño y simulación de circuitos eléctricos y electrónicos.

Palabra clave: competencias, electromecánica automotriz, livewire, manual, tecnología

RESUMEN

The main objective of this article is to propose an exercise manual for the use of the Livewire program within the subject of Electrical and Electronic Systems, specifically designed for the Automotive Electromechanics Professional Figure. Throughout this article, the importance of integrating advanced technologies in the Teaching-Learning Process (PEA) to improve the understanding and practical application of electrical and electronic theoretical concepts is addressed. The manual is based on the guidelines established by the General Curriculum Statement (GCS) and other normative documents provided by the Ministry of Education, to improve the technical competencies of students through the integration of new teaching methodologies and didactic processes, aligned with the new educational needs and with the Educational Quality Indicators. The exercises proposed in this manual are designed to reinforce the theoretical knowledge acquired in the classroom and to develop essential practical skills in the design and simulation of electrical and electronic circuits.

Keywords: competences, automotive electromechanics, livewire, manual, technology



INTRODUCCIÓN

En el sistema educativo ecuatoriano, el Bachillerato General Unificado (BGU) ofrece dos modalidades de Bachillerato en Ciencias y Bachillerato Técnico (BT), este último diseñado en la formación técnico-profesional para desarrollar competencias prácticas en áreas técnicas, artísticas y deportivas (Ministerio de Educación, 2016). En el caso particular del Bachillerato Técnico, destaca la Figura Profesional de Electromecánica Automotriz, la cual centra su estudio en los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos modernos, alineándose con la creciente demanda de profesionales capacitados en el sector automotriz.

La evolución tecnológica en la industria automotriz ha generado cambios significativos en la formación de los profesionales, quienes ahora deben estar capacitados en sistemas eléctricos y electrónicos avanzados. Según SERNAUTO (2023), el 46% de los trabajadores de la industria automotriz europea están vinculados a estos sistemas, debido a la transición hacia vehículos híbridos, eléctricos y de cero emisiones. Esta transformación exige que la educación técnica en Electromecánica Automotriz adopte herramientas digitales y simulaciones, a fin de formar técnicos que respondan a las demandas tecnológicas de la industria 4.0 y 5.0.

No obstante, la enseñanza de los sistemas eléctricos y electrónicos en Electromecánica Automotriz enfrenta limitaciones en el acceso a herramientas y tecnologías avanzadas que faciliten el aprendizaje práctico. Tradicionalmente, la formación en esta especialidad ha dependido de prácticas en talleres, las cuales, aunque necesarias, no siempre cubren todos los conceptos debido a la escasez de recursos y a la creciente complejidad de la tecnología actual. Estas barreras limitan la capacidad de los estudiantes para desarrollar habilidades técnicas robustas en diagnóstico y reparación de sistemas eléctricos y electrónicos, dificultando su preparación completa para el entorno laboral.

Para que los estudiantes de Electromecánica Automotriz puedan adquirir competencias sólidas en la identificación, diagnóstico y resolución de problemas en sistemas eléctricos de vehículos, se requiere una formación técnica que integre teoría y práctica de manera equilibrada. Sin embargo, las observaciones de docentes y estudiantes en esta área señalan múltiples limitantes, como la

dificultad de los conceptos teóricos necesarios para comprender las tecnologías contemporáneas, la falta de experiencia práctica por parte de los estudiantes y la insuficiencia de recursos físicos adecuados. Estas dificultades afectan el desarrollo de habilidades esenciales en el diagnóstico y la solución de problemas, lo que resalta la necesidad de mejorar los recursos educativos disponibles.

Ante esta situación, herramientas como Livewire se han consolidado como recursos clave para el diseño y la simulación de circuitos. Livewire permite a los estudiantes visualizar en tiempo real el comportamiento de componentes eléctricos y experimentar en un entorno seguro, lo cual enriquece el proceso de aprendizaje al facilitar la comprensión de conceptos teóricos y prácticos. Esta plataforma de simulación ofrece un espacio controlado donde los estudiantes pueden experimentar, cometer errores y aprender a diagnosticar problemas en circuitos, habilidades fundamentales para el mercado laboral automotriz.

La integración de estas herramientas digitales no es algo relativamente nuevo, en el Enunciado General del Currículo (EGC) dentro de las recomendaciones metodológicas hace énfasis en realizar simulaciones de los circuitos eléctricos y electrónicos (Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2022a, p. 27), además propone ciertos programas como Proteus o Crocodile, pero mantiene abierta la opción a otras herramientas.

El programa Livewire, es una herramienta avanzada para la simulación de circuitos eléctricos y electrónicos, este es ampliamente utilizado dentro del ámbito educativo y la industria para el diseño, análisis y prueba de circuitos (Catacuango Aldaz, 2023). Es particularmente útil para estudiantes y profesionales ya que proporciona una plataforma segura y eficiente para experimentar y aprender simulando fallas, averías y soluciones (Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2022b).

El uso de Livewire en la enseñanza de Sistemas eléctricos y electrónicos está alineada con el enfoque de aprendizaje experiencial de David Kolb, que destaca la importancia de la experiencia práctica en el proceso de aprendizaje. Kolb describe cuatro etapas en su modelo: experiencia concreta (uso práctico de Livewire), observación reflexiva (análisis de la simulación), conceptualización abstracta (comprensión de principios eléctricos y electrónicos), y experimentación activa (creación de nuevos circuitos) (Espinar Álava y Viguera

Moreno, 2020). Este enfoque ayuda a los estudiantes a adquirir habilidades técnicas de manera significativa y práctica.

El aprendizaje técnico en educación profesional no solo se basa en la teoría, sino en la aplicación práctica para fortalecer las competencias profesionales (Palma et al., 2018). Al combinar teoría y simulaciones prácticas en Livewire, los estudiantes pueden aplicar el conocimiento adquirido en un entorno seguro, obteniendo retroalimentación inmediata que mejora su comprensión y les permite prepararse para los desafíos del mercado laboral. Este enfoque conecta la teoría y la práctica, facilitando un aprendizaje integral.

Además de transformar la experiencia de los estudiantes, el uso de Livewire redefine el rol del docente en el aula. Las competencias digitales docentes, que incluyen la capacidad de guiar en el uso de herramientas tecnológicas, son esenciales para mejorar la enseñanza de Electromecánica Automotriz (Suárez Urquijo et al., 2019). Los docentes deben mantenerse a la vanguardia en términos de nuevas tecnologías, pues el docente es el principal agente innovador, ya que se caracteriza por poseer un amplio y profundo dominio de la disciplina que imparte, para así poder guiar a los educandos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (Calderón y Loja, 2018).

La integración de Livewire no solo facilita el proceso de aprendizaje, sino que también cumple con los indicadores de calidad educativa establecidos por el Ministerio de Educación, tales como “Interpretar el diagrama eléctrico del sistema a examinar” y “Relacionar las especificaciones técnicas del fabricante con el sistema de carga y arranque” (Ministerio de Educación, 2022). Estas competencias se alinean con los estándares de logro de la formación técnica, asegurando que los estudiantes adquieran habilidades de alto nivel en su formación.

De acuerdo con estudios recientes, más del 50% de los estudiantes perciben el uso de tecnologías digitales como positivo en su educación (Zambrano Mera & Chanchay García, 2024). La implementación de Livewire responde a esta tendencia y contribuye a la actualización de la formación técnica, permitiendo a los estudiantes experimentar de forma directa con conceptos eléctricos y electrónicos, consolidando así sus conocimientos.

El problema que aborda este manual es la dificultad de los estudiantes de Electromecánica Automotriz para comprender y aplicar conceptos eléctricos y

electrónicos debido a la falta de recursos tecnológicos y prácticos en el aula y el taller. Esta carencia limita su aprendizaje y el desarrollo de competencias críticas para el mercado laboral.

El objetivo de esta investigación es desarrollar un manual de ejercicios prácticos en Livewire que facilite el aprendizaje de sistemas eléctricos y electrónicos para estudiantes de Electromecánica Automotriz. Este manual busca fomentar el uso de herramientas digitales en la formación técnica, promoviendo un aprendizaje autónomo y crítico entre los estudiantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente artículo corresponde a una investigación aplicada o tecnológica, pues está orientada a resolver un problema práctico específico y su producto final no es un conocimiento puro, sino tecnológico (Nieto, 2018) que puede ser implementado en el entorno educativo como ejemplo de desarrollo experimental e innovación con el fin de fortalecer competencias (Castro Maldonado et al., 2023) del estudiante, se apoya también de la recolección y análisis de datos mediante una encuesta, de tal forma que se considera una investigación mixta.

Dentro de la investigación, se emplearon métodos teóricos, empíricos, y matemáticos estadísticos con el propósito de abordar la temática propuesta. Referente al método teórico, se efectuó una revisión bibliográfica y un análisis documental que permitió fundamentar teóricamente el uso del programa Livewire como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje para la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos.

Por lo que se refiere a métodos empíricos y matemáticos estadísticos se trata de analizar e interpretar la información que se obtiene mediante el uso de técnicas de investigación tales como: la encuesta y la experimentación.

El estudio se realizó con estudiantes de tercer año de Bachillerato Técnico la figura profesional de Electromecánica Automotriz que cursaron la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos de la Unidad Educativa Particular "Latinoamericano", ubicada en el cantón Quito, provincia de Pichincha, Ecuador. La muestra fue representativa, con un total de 24 estudiantes. La unidad de análisis fue seleccionada ya que concuerda con el objeto de estudio y permite

evaluar la efectividad el programa Livewire como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como parte del experimento para evaluar la efectividad de Livewire en el aprendizaje de los estudiantes de Electromecánica Automotriz, se utilizó una técnica de encuesta cerrada. Este enfoque experimental emplea opciones de respuesta predefinidas para facilitar la recolección, el análisis y la interpretación de la información. El instrumento de investigación consistió en un cuestionario diseñado para recopilar datos sobre la aceptación y experiencia de los estudiantes en el uso de Livewire. La encuesta está orientada hacia los estudiantes, con el fin de obtener información sobre facilidad de uso, comprensión de conceptos, recursos y materiales disponibles, integración de Livewire en la asignatura, interés y motivación, desarrollo de habilidades prácticas y satisfacción general.

RESULTADOS

A fin de evaluar la aceptación, efectividad y percepción del programa Livewire en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos, se aplicó una encuesta a los estudiantes de Electromecánica Automotriz. A continuación, se presentan los resultados obtenidos, organizados en función de la aceptación del programa, la facilidad de uso, la comprensión de conceptos, y el desarrollo de habilidades prácticas.

La encuesta realizada a los estudiantes de Electromecánica Automotriz buscó medir su experiencia y percepción sobre el uso de Livewire en la asignatura. En la Tabla 1, se presentan los resultados obtenidos, que reflejan la aceptación, utilidad y el impacto del programa en el desarrollo de habilidades prácticas.

Tabla 1

Resultados de la encuesta

Preguntas	Respuestas		
¿Cómo calificarías la <i>facilidad de uso</i> del programa Livewire?	Muy fácil	Fácil	Neutral
	30%	30%	40%

¿Crees que el uso del programa Livewire ha mejorado tu <i>comprensión de los conceptos</i> de Sistemas Eléctricos y Electrónicos?	Mucho 30%	Bastante 40%	Algo 30%
¿Consideras que los <i>recursos y tutoriales disponibles</i> en Livewire son suficientes para realizar los ejercicios propuestos?	Totalmente de acuerdo 40%	De acuerdo 50%	Neutral 10%
¿Cómo calificarías la <i>integración de Livewire en la asignatura</i> de Sistemas Eléctricos y Electrónicos?	Excelente 80%	Buena 20%	
¿El uso de Livewire ha aumentado tu <i>interés y motivación</i> de la asignatura?	Mucho 30%	Bastante 50%	Algo 20%
¿Consideras que Livewire te ha ayudado a <i>desarrollar habilidades prácticas</i> en el diseño y simulación de circuitos, así como también lectura de planos eléctricos?	Mucho 40%	Bastante 50%	Algo 10%
¿Cuál es tu nivel de <i>satisfacción general</i> con el uso de Livewire en el curso?	Muy satisfecho 50%	Satisfecho 50%	

Con la intención de estudiar los datos recolectados y facilitar la interpretación, se ha clasificado las respuestas en dos categorías que reflejan la percepción de los estudiantes. Las respuestas agrupadas se reflejan de la siguiente manera: Positivas: Aquellas respuestas que indican un juicio favorable, es decir, las opciones de Muy satisfecho, Satisfecho, Mucho, Bastante, Excelente, Buena, Totalmente de acuerdo, De acuerdo, Muy fácil y Fácil. Neutral: Aquellas respuestas que indican un juicio intermedio. Incluye las respuestas Neutral y Algo.

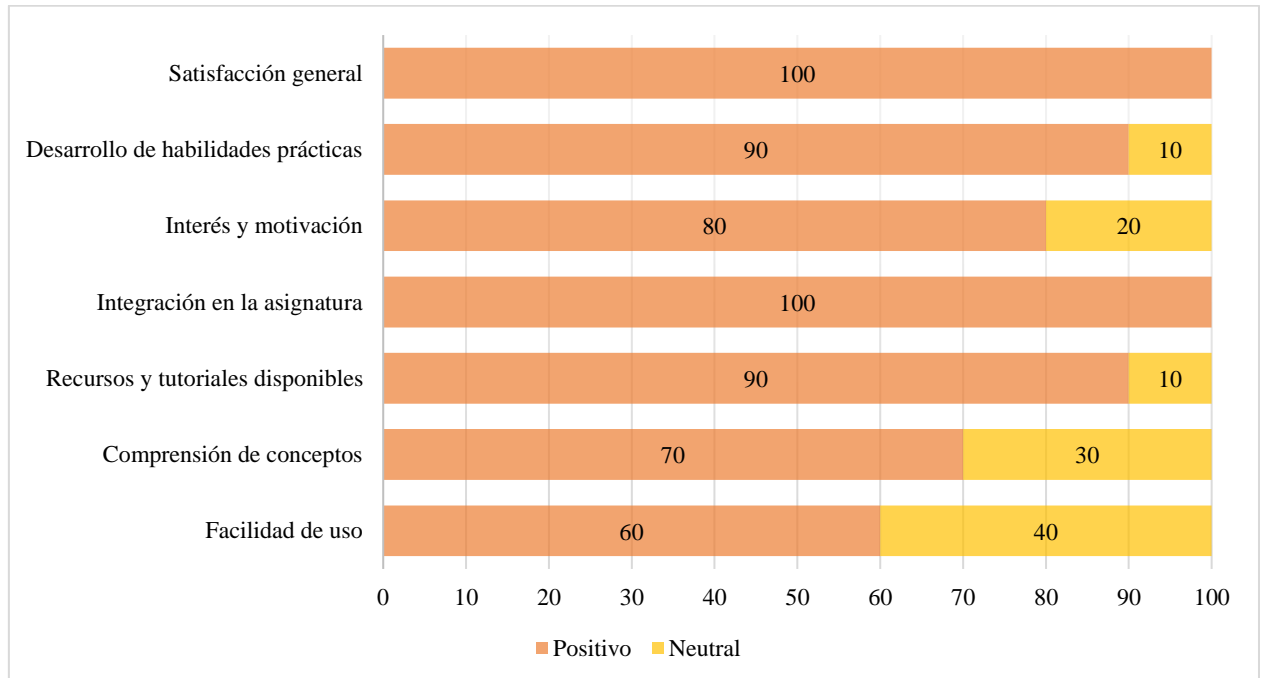


En general, los hallazgos positivos reflejan una percepción favorable del uso del programa Livewire en la enseñanza de Sistemas Eléctricos y Electrónicos. El 80% de los estudiantes valora muy positivamente la integración de Livewire en la enseñanza de Sistemas Eléctricos y Electrónicos, y el 100% expresa satisfacción. La plataforma es ampliamente reconocida por ayudar a desarrollar habilidades prácticas como el diseño de circuitos y la lectura de planos eléctricos. El 80% de los estudiantes reportan una mayor motivación e interés, y el 70% cree que su comprensión de los conceptos eléctricos ha mejorado. Los hallazgos sugieren un impacto positivo significativo en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes, lo que aboga por una mayor integración de Livewire en la enseñanza.

Los hallazgos neutrales muestran áreas donde los estudiantes expresaron respuestas intermedias que podrían mejorarse. El 40% de los estudiantes encontró una facilidad de uso neutral en Livewire, lo que sugiere posibles desafíos para un grupo significativo. Un 30% respondió neutralmente sobre la comprensión de conceptos, lo que indica espacio para mejoras. Además, un 10% mostró neutralidad respecto a los recursos y tutoriales, señalando que podrían no ser lo suficientemente claros o completos.

En la Figura 1 se muestra mediante un diagrama en barras un resumen las respuestas positivas y neutrales obtenidas por parte de los estudiantes de la percepción general en la integración del programa Livewire en la asignatura.



Figura 1*Resumen de resultados*

Con la encuesta se pudo comprobar que, el uso de programas de simulación en este caso Livewire, es un componente esencial en el desarrollo y estudio de esta asignatura. Los resultados tras la aplicación de este instrumento de investigación fueron los siguientes:

El 100% de los estudiantes (24) aseguran estar satisfechos con el uso del programa Livewire dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura. Este resultado indica que el programa cumple con las expectativas educativas de los estudiantes, lo que sugiere su efectividad como herramienta de apoyo en la comprensión de conceptos complejos en sistemas eléctricos y electrónicos. La alta satisfacción refleja el potencial de Livewire para mejorar el aprendizaje práctico y motivar a los estudiantes, aportando así una base sólida para su implementación en el currículo de Electromecánica Automotriz y fomentando un aprendizaje más autónomo y significativo

Un alto porcentaje de los estudiantes, el 90% (22), considera que el uso de este programa ha sido beneficioso para el desarrollo de habilidades prácticas

relacionadas con el diseño y simulación de circuitos, así como con la lectura de planos eléctricos automotrices. Este resultado indica que la mayoría de los estudiantes percibe una mejora significativa en su capacidad para aplicar estos conocimientos en un contexto práctico, lo que sugiere que el programa cumple con su objetivo de facilitar el aprendizaje de habilidades técnicas.

Sin embargo, el 10% (3) de los estudiantes que se mantiene neutral señala una oportunidad importante para mejorar la experiencia de aprendizaje. Esto sugiere que, aunque muchos se benefician, algunos estudiantes podrían requerir un enfoque adicional o complementario que aborde sus necesidades específicas para el desarrollo de sus habilidades prácticas. Este hallazgo subraya la importancia de personalizar la enseñanza y considerar diferentes métodos pedagógicos para garantizar que todos los estudiantes puedan alcanzar su máximo potencial.

El 80% de los estudiantes (19) consideran que ha aumentado su motivación e interés hacia la asignatura, demostrando que el uso Livewire es exitoso al momento de captar la atención de los estudiantes y fomentar un mayor compromiso con la materia; por otro lado, el 20% (5) de los estudiantes tiene un criterio neutral, esto sugiere que, a pesar de ser un programa efectivo para la mayoría, hay una porción significativa de estudiantes que no perciben un aumento claro en su interés y motivación. Es posible que estos estudiantes necesiten métodos adicionales o diferentes enfoques pedagógicos para encontrar la misma motivación e interés que sus compañeros.

El 100% de los estudiantes (24) considera que el programa Livewire está perfectamente integrado en la asignatura, lo que refleja no solo su relevancia en el contexto educativo de Sistemas Eléctricos y Electrónicos, sino también una implementación exitosa dentro del EGC y de las recomendaciones metodológicas. Esta unanimidad sugiere que Livewire no solo facilita la comprensión de conceptos complejos, sino que también motiva a los estudiantes al proporcionar un entorno práctico para la aplicación de teorías.

La integración efectiva del programa contribuye a un aprendizaje más significativo, pues prepara mejor a los estudiantes para desafíos futuros en sus carreras técnicas. Además, este hallazgo destaca la importancia de seguir utilizando herramientas tecnológicas que respondan a las necesidades del

currículo y que fomenten un aprendizaje activo, lo cual es esencial para mejorar la calidad educativa en la asignatura.

El 90% de los estudiantes (22) expresa satisfacción con los recursos y tutoriales disponibles para el uso de Livewire, lo que sugiere que la integración permanente de este programa en la asignatura podría ser beneficiosa y sin inconvenientes significativos.

Sin embargo, el 10% de estudiantes que se mantiene neutral podría señalar áreas de mejora en los recursos educativos ofrecidos. Esto indica que, aunque la mayoría reconoce el valor del programa, es fundamental considerar las opiniones de todos los estudiantes para garantizar que los recursos sean accesibles y efectivos. La atención a estas necesidades puede enriquecer la experiencia de aprendizaje y asegurar que todos los alumnos puedan maximizar su aprovechamiento del programa.

El 70% de los estudiantes (17) percibe que Livewire ha mejorado su comprensión de los conceptos de Sistemas Eléctricos y Electrónicos. Este resultado muestra que Livewire es una herramienta efectiva para la mayoría de los estudiantes, ayudándoles a visualizar y entender los principios teóricos a través de simulaciones prácticas.

A pesar de esto, el 30% (7) de los estudiantes no ha experimentado un cambio significativo en su comprensión de conceptos, lo que indica que hay un segmento considerable de estudiantes que podría beneficiarse de un apoyo adicional o de una mejora en la forma en que se presentan los conceptos a través del programa.

El 60% de los estudiantes (14) que consideran que Livewire es fácil de utilizar probablemente perciben la interfaz del programa como intuitiva y adecuadamente diseñada, ya que el programa integra la llamada Biblioteca de componentes que permite trabajar de manera más eficiente. Esta característica facilita que los estudiantes se familiaricen rápidamente con el programa.

Considerando que el 40% de los estudiantes (10) mantienen una posición neutral respecto a la facilidad del uso de Livewire. Esta neutralidad indica que algunos estudiantes podrían beneficiarse de una capacitación adicional que les permita aprovechar mejor las funcionalidades del programa. Abordar esta

137

Jenifer Vanessa Cusi Asimbaya
Segress Garcia Hevia
Roberto Milanés Gómez



necesidad de formación podría no solo facilitar una experiencia más fluida con Livewire, sino también mejorar la confianza y competencia de los estudiantes al utilizar esta herramienta, asegurando así que todos tengan la oportunidad de maximizar su aprendizaje en el área de sistemas eléctricos y electrónicos.

PROPUESTA DE MANUAL TÉCNICO DE APRENDIZAJE: SIMULACIÓN DE CIRCUITOS EN LIVEWIRE

Con base en los resultados de la encuesta, donde más del 50% de los estudiantes expresó opiniones afirmativas sobre el uso de Livewire y su integración en la asignatura, se ha desarrollado un manual que busca proporcionar una guía clara y accesible para maximizar el aprovechamiento de este programa.

Este manual está diseñado no solo para facilitar la comprensión y el uso efectivo de Livewire, sino también para abordar las áreas de mejora identificadas, especialmente en relación con la capacitación y las herramientas educativas. Al ofrecer estrategias prácticas y recomendaciones basadas en las necesidades expresadas por los estudiantes, se espera que este manual contribuya significativamente a enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito de los Sistemas eléctricos y electrónicos.

Este enfoque se materializa a través de objetivos claros y estrategias bien definidas que guían cada etapa del proceso de aprendizaje. En la introducción al programa, se busca familiarizar a los estudiantes con Livewire y sus funcionalidades mediante sesiones iniciales, tutoriales guiados y ejercicios básicos que les permitan explorar el software de manera efectiva. Posteriormente, el desarrollo de habilidades prácticas se centra en fortalecer competencias técnicas y creativas a través de proyectos que involucren simulación y diseño de circuitos, promoviendo además el trabajo colaborativo entre los estudiantes.

Finalmente, la evaluación y retroalimentación asegura el seguimiento del progreso mediante evaluaciones prácticas, recopilación de opiniones y ajustes estratégicos, optimizando así la experiencia de aprendizaje de acuerdo con las necesidades y el rendimiento del grupo.

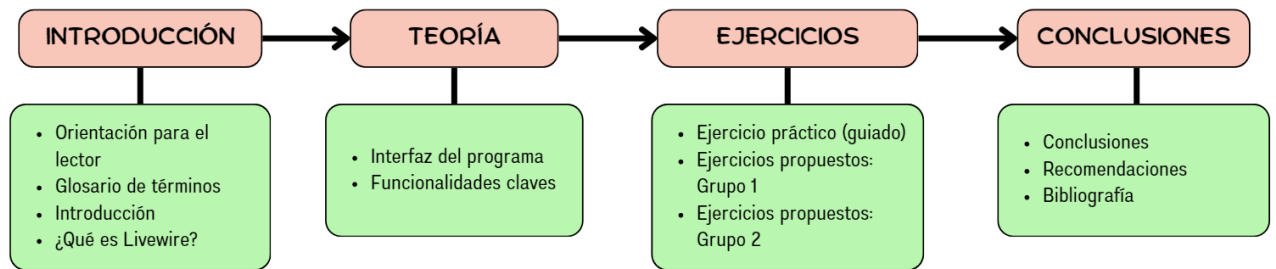
En la Figura 2 se muestra en la representación gráfica un resumen de los contenidos que se incluyen en el manual. En esta figura, se organiza de manera

138

Jenifer Vanessa Cusi Asimbaya
Segress Garcia Hevia
Roberto Milanés Gómez



clara y estructura las diferentes secciones y temas que componen el manual, facilitando la comprensión y el manejo de este.

Figura 2*Representación gráfica del manual*

El manual completo, que sirve como recurso complementario para el desarrollo de este artículo, puede consultarse en el siguiente enlace: https://drive.google.com/file/d/1k-5he-AZatEbc2gp4ZJgPQ2PH_y4SY_P/view?usp=sharing

Introducción

La Introducción del manual está diseñada para proporcionar al lector una visión general de lo que encontrará en su contenido y así facilitar su comprensión desde el principio. Esta sección incluye los siguientes elementos clave:

Introducción general: Se presenta una descripción del propósito y objetivos del manual. Se explica cómo este material ayudará a los estudiantes y profesionales a utilizar Livewire como herramienta para el diseño y simulación de circuitos eléctricos, destacando la importancia de esta herramienta en la formación técnica y su aplicabilidad en entornos reales.

Orientación para el lector: En este apartado se ofrece una guía práctica sobre cómo utilizar el manual. Se detalla a quién está dirigido, las mejores formas de aprovechar cada capítulo y recomendaciones generales para obtener el máximo beneficio del contenido. Esto asegura que tanto estudiantes como profesionales puedan navegar de manera efectiva por el manual.

Glosario de términos: Para garantizar que los lectores comprendan fácilmente los conceptos técnicos, se incluye un glosario con los términos más

relevantes relacionados con Livewire y la simulación de circuitos eléctricos. Este apartado facilita el aprendizaje al definir de manera clara y precisa el lenguaje técnico utilizado en el manual.

¿Qué es Livewire?: Este subcapítulo introduce al lector en el mundo de Livewire, se abordan sus principales características y los requisitos del programa.

Esta sección inicial tiene como objetivo contextualizar al lector y proporcionarle todas las herramientas conceptuales y prácticas necesarias para abordar el resto del manual de manera efectiva y autónoma. Con una introducción clara y estructurada, se garantiza que el usuario esté preparado para explorar y aprovechar al máximo el contenido.

Teoría

La educación técnica se beneficia enormemente de recursos como los manuales, que permiten a los estudiantes y profesionales aprender de manera sistemática y segura en campos técnicos (Valdebenito, 2018).

La sección de teoría del manual está diseñada para brindar al lector un conocimiento fundamental sobre el programa Livewire. Se enfoca en dos aspectos clave: la interfaz del programa y sus funcionalidades clave.

Interfaz del programa: Este apartado describe detalladamente cómo está organizada la pantalla principal del software. El objetivo es familiarizar al usuario con los elementos básicos de Livewire, como la barra de herramientas, área de simulación, galería de componentes, opciones de visualización y área de trabajo. Conocer la interfaz permite que el usuario se sienta cómodo navegando por el programa, identificando fácilmente las herramientas y configuraciones necesarias para crear y simular circuitos eléctricos.

Funcionalidades clave: Se explican las principales características y capacidades de Livewire, detallando cómo cada una de ellas puede ser utilizada en proyectos técnicos.

Esta sección no solo busca explicar el programa, sino también mostrar su importancia y utilidad en el diseño, simulación y análisis de circuitos eléctricos.

Al comprender la interfaz y las funcionalidades clave, el lector estará preparado para utilizar Livewire de manera eficiente, tanto en un entorno educativo como profesional.

Ejercicios

Tal y como se hace mención en la Figura 2, se presentan una serie de ejercicios que han sido diseñados para reforzar los conocimientos adquiridos durante el estudio del manual, promoviendo la práctica y el aprendizaje autónomo en el uso de Livewire. Estos ejercicios están alineados con los hechos y conceptos establecidos en el EGC y con los Indicadores de Calidad Educativa propuestos en el libro de Estándares Aprendizaje del Área Técnica Industrial: Figura Profesional Electromecánica Automotriz.

Ejercicio práctico (guiado): Presenta un tutorial paso a paso que permite al lector comprender y aplicar las funcionalidades básicas del programa en un contexto práctico, en el cual se ha de realizar el diseño y simulación del circuito de luces de posición.

Ejercicios propuestos (Grupo 1): Se presentan ejercicios básicos, de baja complejidad, para que el lector aplique los conceptos fundamentales del programa. Estas actividades están orientadas a fortalecer habilidades iniciales como el diseño de circuitos simples, identificar componentes y simular procesos.

Ejercicios propuestos (Grupo 2): Este grupo incluye ejercicios más extensos y con un nivel de dificultad moderado. Su objetivo es desafiar al lector a combinar diversas funcionalidades del programa, abordando problemas más complejos que requieren análisis, diseño y evaluación de circuitos eléctricos.

Esta sección asegura que el lector progrese en el manejo de Livewire, desde conceptos básicos hasta la resolución de problemas técnicos más avanzados, proporcionando así una experiencia de aprendizaje integral y gradual.

CONCLUSIONES

La sección de conclusiones sintetiza los aprendizajes clave obtenidos a lo largo del manual, destacando su relevancia para el uso práctico de Livewire en



el diseño y análisis de circuitos eléctricos. Además, se incluyen recomendaciones orientadas a optimizar la experiencia de aprendizaje, sugerir aplicaciones adicionales del programa y fomentar el desarrollo continuo en el ámbito de la educación técnica.

Por último, la bibliografía presenta todas las fuentes de consulta utilizadas durante la elaboración del manual, brindando al lector la posibilidad de explorar materiales complementarios y verificar la solidez de los fundamentos teóricos y prácticos presentados. Esta estructura asegura un cierre sólido, que consolida el propósito del manual y refuerza su aplicabilidad en contextos académicos y profesionales.

DISCUSIÓN

La implementación del programa Livewire en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos mostro resultados altamente positivos, tal y como se indican en los resultados de la encuesta realizada. El hecho de que un 100% de los estudiantes se muestre satisfecho con la integración del programa dentro del plan curricular de la asignatura indica que mejora de manera significativa el proceso de aprendizaje pues les facilita la comprensión de conceptos complejos al ofrecer una visualización práctica de circuitos, algo que difícilmente se logra solo con teoría.

Una de las principales ventajas de Livewire radica en su capacidad para transformar conceptos teóricos abstractos en simulaciones visuales concretas. Esta característica es especialmente valiosa en la enseñanza de Sistemas Eléctricos y Electrónicos, ya que permite a los estudiantes observar el funcionamiento de los circuitos en tiempo real, comprender la interrelación entre los componentes y analizar los resultados de las modificaciones realizadas en el diseño.

De acuerdo con la teoría del aprendizaje experiencial desarrollada por David Kolb, se establece que los estudiantes aprenden de manera más eficaz a través de experiencias directas. Livewire respalda este enfoque al permitir que los estudiantes se involucren activamente en la creación y análisis de circuitos, en lugar de limitarse a una comprensión pasiva de la teoría. Esta metodología mejora la asimilación de los conceptos, y torna el proceso de aprendizaje más dinámico y atractivo.



Livewire puede ser integrado de manera complementaria con métodos de enseñanza tradicionales (Voca Editorial, 2022), tales como lecturas y exposiciones en clase, ofreciendo un recurso adicional que refuerza los conceptos impartidos. Los estudiantes tienen la oportunidad de revisar y aplicar los conocimientos adquiridos en el aula a través de las simulaciones disponibles en el programa, lo que contribuye a consolidar su comprensión de forma más efectiva.

El uso de Livewire se alinea perfectamente con las tendencias actuales en educación tecnológica, donde la incorporación de herramientas digitales es fundamental para preparar a los estudiantes para el mundo profesional. Esta herramienta no solo facilita el aprendizaje de conceptos teóricos, sino que también proporciona una plataforma práctica para el desarrollo de habilidades técnicas. El uso de recursos didácticos índice positivamente en el entendimiento del estudiante, generando motivación e interés en los temas.

Mendoza Yaguachi (2019) menciona que en la actualidad la implementación de TIC dentro de las aulas de clase permite al estudiante mejorar su PEA, considerando que la sociedad hoy en día esta interconectada, además, el uso de estos recursos didácticos mejora el proceso educativo y señala que las TIC son imprescindibles para el desarrollo intelectual, reforzando los conocimientos adquiridos, habilidades, destrezas, competencias y creatividad.

Con el propósito de mejorar la efectividad del programa, se podría considerar beneficioso la integración del programa Livewire en etapas más tempranas del currículo, pues los hallazgos de este estudio muestran que esta herramienta digital genera un impacto positivo en la enseñanza y aprendizaje de Sistemas Eléctricos y Electrónicos.

CONCLUSIONES

El uso inicial de programas de simulación para el diagnóstico, como Livewire, es altamente beneficioso en la formación de estudiantes en sistemas eléctricos y electrónicos. La posibilidad de practicar con herramientas virtuales permite a los estudiantes familiarizarse con los valores esperados y las configuraciones de diagnóstico antes de enfrentarse a equipos físicos. Esto no solo incrementa la seguridad en el uso de los equipos reales, sino que también les permite identificar previamente posibles fallas y tener una referencia clara para evaluar si un componente está funcionando correctamente o si presenta

143

Jenifer Vanessa Cusi Asimbaya
Segress Garcia Hevia
Roberto Milanés Gómez



daños. Así, la simulación se convierte en una fase fundamental que prepara a los estudiantes para realizar diagnósticos físicos con mayor precisión y confianza.

El manual creado para el uso de Livewire está destinado a ser un recurso complementario y accesible para estudiantes y docentes, mediante el cual se fomenta el desarrollo de habilidades prácticas en la Figura Profesional de Electromecánica Automotriz, además de enriquecer los contenidos teóricos de la asignatura.

Los ejercicios han sido diseñados para proporcionar a los estudiantes una comprensión práctica y aplicada de los conceptos estudiados en la asignatura de Sistemas Eléctricos y Electrónicos. Al implementar estos ejercicios en el aula, los docentes podrán observar una mejora significativa en las competencias técnicas de sus estudiantes, así como en su capacidad para aplicar conceptos teóricos en contextos prácticos.

La integración de Livewire en el currículo de Electromecánica Automotriz permite alinear la enseñanza con los Indicadores de Calidad Educativa, y en cuanto a los docentes les ayuda a innovar en las metodologías didácticas, brindando a los estudiantes una educación que responda a las demandas tecnológicas y laborales del sector automotriz.

En el campo de la Electromecánica Automotriz, la capacidad de diseñar circuitos eléctricos y electrónicos, y leer diagramas eléctricos es fundamental. Estas habilidades permiten a los profesionales diagnosticar y reparar sistemas eléctricos complejos, garantizar la correcta instalación de componentes y optimizar el rendimiento de los vehículos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Calderón, M., & Loja, H. (2018). Un cambio imprescindible: el rol del docente en el siglo XXI. *Revista Illari*, 35–40. <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/411/1/illari%20006%2037-42.pdf>
- Castro Maldonado, J. J., Gómez Macho, L. K., & Camargo Casallas, E. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura*, 27(75), 140–174. <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>

- Catacuango Aldaz, J. M. (2023). *Guía Didáctica para el uso y aplicación del Software Liveware como Recurso Metodológico en la Enseñanza del tema Compuertas Lógicas en los estudiantes del Tercero de B.G.U en la Unidad Educativa Municipal Quitumbe durante el segundo periodo 2022 – 2023*. (pp. 23–29) [Trabajo de titulación]. <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/edd8ae2f-0c28-4654-bd15-a7122f930249/content>
- Espinar Álava, E. M., & Viguera Moreno, J. A. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142020000300012&script=sci_arttext
- Mendoza Yaguachi, R. F. (2019). *Diseño de Circuitos Electrónicos con uso de Herramientas web 2.0 en el Módulo de Electrotecnia* (pp. 28–35) [Tesis de Maestría]. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2382/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDU-378.242-2020-014.pdf>
- Ministerio de Educación. (2016). *Bachillerato Técnico*. Educacion.gob.ec. <https://educacion.gob.ec/bachillerato-tecnico/>
- Ministerio de Educación. (2022). *Estándares de Aprendizaje del Área Técnica industrial* (pp. 56–57). https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/04/4-Industrial-BT_VF.pdf
- Nieto, N. T. E. (2018). Tipos de investigación. *Universidad Santo Domingo de Guzmán*, 2, 1–4. <https://www.academia.edu/download/99846223/250080756.pdf>
- Palma, J., Menéndez, J., Loo, J., & Venegas, L. (2018). La didáctica aplicada a la educación técnica y tecnológica. *ReHuSo Revista de Ciencias Humanísticas Y Sociales*, 3(2), 35–43. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v3i2.1373>
- SERNAUTO. (2023, Abril 18). Profesiones más demandadas del sector automoción. *Componiendo El Futuro*. <https://www.sernauto.es/blog/que-estudiar-para-trabajar-en-el-sector-automocion-profesiones-mas-demandadas/>



Suárez Urquijo, S. L., Flórez Álvarez, J., & Peláez, A. M. (2019). Las competencias digitales docentes y su importancia en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Reflexiones Y Saberes*, 10, 33–41. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaRyS/article/view/1069/1510>

Subsecretaría de Fundamentos Educativos. (2022a). Bachillerato Técnico Enunciado General del Currículo Electromecánica Automotriz. In *Ministerio de Educación*. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/09/EGC_-ELECTROMECHANICA-AUTOMOTRIZ.pdf

Subsecretaría de Fundamentos Educativos. (2022b). Bachillerato Técnico Figura Profesional Electromecánica Automotriz. In *Ministerio de Educación* (pp. 3–6). https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/09/FIP_ELECTROMECHANICA-AUTOMOTRIZ.pdf

Valdebenito, M. J. (2018). *Educación y formación técnica y profesional | SITEAL*. Unesco.org. https://siteal.iiep.unesco.org/eje/educacion_y_formacion_tecnica_y_profesional

Voca Editorial. (2022, Abril 4). *Metodología de enseñanza tradicional vs moderna – VOCA Editorial*. Voca Editorial. <https://www.vocaeditorial.com/blog/metodologia-de-ensenanza-tradicional/#Cuales-son-las-caracteristicas-de-la-metodologia-de-ensenanza-tradicional>

Zambrano Mera, I., & Chanchay García, L. (2024). Impacto de las tecnologías digitales en el aprendizaje y la enseñanza en entornos educativos. *Revista Qualitas*, 28(28), 58-62. <https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/view/263/366>

