

Tecnología en Aula: Estrategias educativas para el mantenimiento y optimización de dispositivos electrónicos

Technology in the Classroom: Educational Strategies for the Maintenance and Optimization of Electronic Devices

Byron Paul Huera Paltan

Ingeniero en Sistemas, Magister en Sistemas de Telecomunicaciones. Docente ESPOCH.

Investigador Escuela Superior Politécnica de Chimborazo sede Morona Santiago.

bhuera@esepoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-1721-2574>

Néstor Augusto Estrada Brito

Ingeniero en Electrónica, Telecomunicaciones y Redes.

Máster en Ingeniería matemática y computación

Investigador Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, matriz.

nestor.estrada@esepoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4100-7351>

Goering Octavio Zambrano Cárdenas

Ingeniero Agroindustrial, Docente Investigador Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, sede Morona Santiago

goering.zambrano@esepoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6975-8539>

Paúl Hernán Machado Herrera

Ingeniero en Sistemas, Investigador Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, sede Morona Santiago

paul.machado@esepoch.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-5216-8654>



Imaginario Social
Entidad editora
REDICME (reg-red-18-0061)

e-ISSN: 2737-6362
enero-junio 2025 Vol. 8-1-2025
<http://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/index>

Recepción: 27 de noviembre de 2024
Aceptación: 13 de diciembre de 2024

118-139

Atribución/Reconocimiento-NoComercial- CompartirIgual 4.0 Licencia Pública Internacional — CC

BY-NC-SA 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>

Resumen

El presente estudio explora la implementación de estrategias educativas innovadoras para el mantenimiento y optimización de dispositivos electrónicos, tomando como eje central el "*Manual de Mantenimientos Preventivos y Correctivos de Dispositivos Electrónicos (computadores)*". Este manual, diseñado como herramienta pedagógica, estructuró actividades prácticas que permitieron a los estudiantes desarrollar competencias técnicas esenciales, como el manejo de herramientas especializadas y la ejecución de procedimientos técnicos complejos, incluyendo diagnóstico, desarme y ensamblaje de dispositivos.

La integración de tecnologías avanzadas, como simuladores y laboratorios virtuales, fue clave para garantizar prácticas técnicas seguras y accesibles, especialmente en instituciones con recursos limitados. Estas herramientas incrementaron la motivación y confianza de los estudiantes, fortaleciendo su preparación para el entorno laboral. Además, el enfoque en sostenibilidad tecnológica, mediante el mantenimiento preventivo y la reutilización de componentes, contribuyó a reducir residuos electrónicos y a promover una cultura de responsabilidad ambiental.

A pesar de los resultados positivos, se identificaron desafíos como la necesidad de mejorar la capacitación docente en tecnologías avanzadas y la insuficiencia de infraestructura. En conclusión, la combinación de metodologías innovadoras, tecnologías avanzadas y prácticas sostenibles fortaleció la formación técnica de los estudiantes, promoviendo una educación inclusiva y orientada a la sostenibilidad.

Palabras clave: Mantenimiento Preventivo, dispositivos electrónicos, sostenibilidad tecnológica, simuladores educativos, competencias técnicas.

Abstract

The present study explores the implementation of innovative educational strategies for the maintenance and optimization of electronic devices, with the "*Manual of Preventive and Corrective Maintenance for Electronic Devices (computers)*" as its central focus. This manual, designed as a pedagogical tool, structured practical activities that enabled students to develop essential technical skills, such as the use of

specialized tools and the execution of complex technical procedures, including diagnostics, disassembly, and assembly of devices.

The integration of advanced technologies, such as simulators and virtual laboratories, was key to ensuring safe and accessible technical practices, particularly in institutions with limited resources. These tools enhanced students' motivation and confidence, strengthening their preparation for the professional environment. Additionally, the emphasis on technological sustainability, through preventive maintenance and component reuse, contributed to reducing electronic waste and fostering a culture of environmental responsibility.

Despite the positive results, challenges were identified, such as the need to improve teacher training in advanced technologies and the insufficient infrastructure in some institutions. In conclusion, the combination of innovative methodologies, advanced technologies, and sustainable practices strengthened students' technical training, promoting an inclusive and sustainability-oriented education.

Keywords: Preventive Maintenance, electronic devices, technological sustainability, educational simulators, technical skills.

Introducción

En la actualidad, la rápida evolución tecnológica ha impactado significativamente todos los aspectos de la sociedad, incluyendo la educación. La implementación de estrategias educativas que integren el uso de dispositivos electrónicos y su adecuado mantenimiento se ha convertido en un componente esencial para garantizar una experiencia de aprendizaje efectiva y sostenible. Esta realidad resalta la necesidad de equipar a estudiantes y educadores con conocimientos prácticos sobre el mantenimiento preventivo y correctivo, elementos críticos para extender la vida útil de los equipos tecnológicos y optimizar su rendimiento (Mera-Arteaga et al., 2024; Sandoval-Ruiz, 2018).

La educación tecnológica no solo responde a las demandas de un mundo laboral cada vez más orientado hacia la digitalización, sino que también fomenta competencias transversales como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la

adaptabilidad. Dentro de este contexto, los manuales técnicos como el "Manual de Mantenimientos Preventivos y Correctivos de Dispositivos Electrónicos" son herramientas esenciales para la enseñanza técnica, ofreciendo lineamientos claros y prácticos para el manejo de equipos electrónicos.

El mantenimiento preventivo, como destaca Mera-Arteaga et al. (2024), permite anticiparse a fallas técnicas, reduciendo costos operativos y maximizando la disponibilidad de los equipos. En entornos educativos, su implementación asegura la continuidad de las actividades prácticas, clave para la formación técnica (Mera-Arteaga et al., 2024). Asimismo, estudios como el de Sandoval-Ruiz (2018) sobre la gestión de dispositivos electrónicos inteligentes subrayan la importancia de diseñar programas de mantenimiento eficientes que incorporen tecnologías avanzadas, adaptando los recursos educativos a las necesidades del entorno digital (Sandoval-Ruiz, 2018).

En este trabajo, se propone una integración de herramientas pedagógicas y metodológicas que combinan conceptos técnicos del mantenimiento electrónico con estrategias educativas basadas en la práctica. A través del análisis y adaptación de recursos como el manual técnico mencionado, se busca ofrecer un marco educativo que capacite a los estudiantes en el ensamblaje, la limpieza y la reparación de dispositivos, promoviendo tanto el aprendizaje teórico como práctico.

El presente artículo tiene como objetivo explorar y proponer estrategias educativas innovadoras para la enseñanza del mantenimiento y optimización de dispositivos electrónicos, incorporando elementos teóricos y prácticos que permitan a los estudiantes enfrentar los retos tecnológicos de manera efectiva. Además, se discute cómo el uso de recursos tecnológicos avanzados puede potenciar el aprendizaje y contribuir al desarrollo de una cultura de sostenibilidad tecnológica en el ámbito educativo.

Desarrollo

1. Introducción a la Educación Tecnológica

La educación tecnológica se ha consolidado como una disciplina clave en los sistemas educativos modernos debido al avance constante de las tecnologías y su impacto en las

competencias laborales y sociales necesarias para el siglo XXI (Vaca & Sánchez, 2024) (Gilbert, 1995). Este enfoque integra conocimientos técnicos, prácticos y transversales, como el pensamiento crítico y la resolución de problemas, preparándose para un mundo laboral en constante cambio. Según Gilbert (1995), la educación tecnológica abarca tanto el desarrollo de capacidades para solucionar problemas prácticos como la comprensión de los productos tecnológicos resultantes, lo que permite una formación integral para estudiantes de todos los niveles (Gilbert, 1995).

Un aspecto crucial en esta área es la relación entre la tecnología y el aprendizaje práctico. La educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), por ejemplo, ha demostrado ser un enfoque eficaz para promover habilidades críticas mediante la implementación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) (Rodríguez Karen et al., 2024; Angarita et al., 2016). Estas estrategias permiten a los estudiantes aplicar conocimientos teóricos en situaciones prácticas, fomentando la innovación y la adaptabilidad en entornos reales.

La integración de tecnologías educativas también enfrenta desafíos, como la brecha generacional entre docentes y estudiantes, la resistencia al cambio pedagógico y las limitaciones en recursos e infraestructura (Sánchez et al., 2024; Calvopiña Estrella et al., 2021). Sin embargo, herramientas como laboratorios virtuales y simuladores han surgido como soluciones viables para superar estas barreras, proporcionando entornos accesibles y dinámicos para el aprendizaje técnico (Calvopiña Estrella et al., 2021).

Además, el mantenimiento y optimización de dispositivos electrónicos se presentan como áreas fundamentales dentro de la educación tecnológica, no solo para garantizar la sostenibilidad de los recursos, sino también para formar estudiantes capaces de manejar y mantener tecnologías avanzadas. La implementación de estrategias educativas que incluyan el mantenimiento preventivo y correctivo fomenta una cultura de cuidado y prolonga la vida útil de los dispositivos, elementos esenciales en la era digital (Quiñonez-Chila et al., 2023; Castellanos Quintero, 2024).

En suma, la educación tecnológica no solo aborda las necesidades laborales y académicas contemporáneas, sino que también impulsa el desarrollo sostenible y la preparación de los estudiantes para los desafíos tecnológicos del futuro. Este enfoque

integral resalta la importancia de incluir metodologías innovadoras y herramientas prácticas en los currículos escolares para formar ciudadanos competentes y responsables en un mundo cada vez más interconectado.

2. Mantenimiento de Dispositivos Electrónicos

El mantenimiento de dispositivos electrónicos constituye una práctica esencial para garantizar la funcionalidad, la sostenibilidad y la prolongación de la vida útil de los equipos, especialmente en contextos educativos donde los recursos tecnológicos son limitados. Este proceso, que incluye tanto el mantenimiento preventivo como el correctivo, no solo asegura el óptimo desempeño de los dispositivos, sino que también ofrece una oportunidad pedagógica significativa para que los estudiantes adquieran competencias técnicas aplicadas (Quiñonez-Chila et al., 2023; Castellanos Quintero, 2024).

El mantenimiento preventivo se centra en la realización de actividades programadas para evitar fallos en los dispositivos antes de que ocurran. Este enfoque incluye tareas como la limpieza de componentes, la verificación de conexiones y el monitoreo de las condiciones de operación. Según el "Manual de Mantenimientos Preventivos y Correctivos de Dispositivos Electrónicos", estas actividades son fundamentales para mitigar el desgaste de los equipos y optimizar su rendimiento a lo largo del tiempo (Quiñonez-Chila et al., 2023). Por ejemplo, la limpieza de polvo en los sistemas de ventilación de las computadoras no solo mejora su rendimiento térmico, sino que también evita daños permanentes en los componentes electrónicos clave (Tacan et al., 2022).

Por otro lado, el mantenimiento correctivo aborda problemas específicos que surgen cuando un equipo ya ha fallado. Este tipo de intervención incluye reparaciones, reemplazo de piezas y ajustes técnicos. En un contexto educativo, la enseñanza de estos procedimientos permite a los estudiantes desarrollar habilidades de diagnóstico y resolución de problemas en tiempo real, preparándolos para desafíos laborales relacionados con la tecnología (Castellanos Quintero, 2024; Angarita et al., 2016).

El impacto del mantenimiento de dispositivos electrónicos trasciende el ámbito técnico, extendiéndose a aspectos económicos y ambientales. La implementación de estas prácticas reduce la necesidad de reemplazar dispositivos con frecuencia,

disminuyendo costos y contribuyendo a la sostenibilidad al evitar el aumento de residuos electrónicos (Quiñonez-Chila et al., 2023; Tacan et al., 2022). Además, fomenta una cultura de responsabilidad tecnológica en los estudiantes, quienes aprenden a valorar y cuidar los recursos disponibles.

El aprendizaje de mantenimiento en entornos educativos se potencia con el uso de herramientas tecnológicas innovadoras como simuladores y laboratorios virtuales. Según Calvopiña et al. (2021), los simuladores permiten a los estudiantes practicar el ensamblaje y la reparación de computadoras en un entorno seguro y accesible, lo que aumenta su confianza y habilidad técnica antes de trabajar con equipos reales (Calvopiña Estrella et al., 2021). Este enfoque también ofrece una solución práctica para instituciones con recursos limitados, especialmente en áreas rurales donde el acceso a laboratorios físicos es restringido (Castellanos Quintero, 2024).

En conclusión, la enseñanza del mantenimiento de dispositivos electrónicos no solo fortalece las competencias técnicas de los estudiantes, sino que también promueve la sostenibilidad y la optimización de recursos en los entornos educativos. La integración de herramientas innovadoras y metodologías activas, junto con un enfoque en el mantenimiento preventivo y correctivo, permite preparar a los estudiantes para enfrentar los retos tecnológicos del futuro con eficacia y responsabilidad (Quiñonez-Chila et al., 2023) (Angarita et al., 2016).

3. Importancia del Aprendizaje Práctico

El aprendizaje práctico es un enfoque educativo que permite a los estudiantes aplicar conceptos teóricos en contextos reales o simulados, favoreciendo un aprendizaje significativo y duradero. En el ámbito del mantenimiento de dispositivos electrónicos, este tipo de aprendizaje resulta esencial para desarrollar habilidades técnicas, fortalecer competencias transversales como la resolución de problemas y el trabajo en equipo, y preparar a los estudiantes para las exigencias del mercado laboral (Calvopiña Estrella et al., 2021; Quiñonez-Chila et al., 2023).

El uso de metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), se ha consolidado como una estrategia clave para promover el aprendizaje práctico en entornos educativos. Estas metodologías permiten a los estudiantes participar en actividades que simulan situaciones reales, como el diagnóstico y reparación de fallos

en dispositivos electrónicos o el ensamblaje completo de un sistema de cómputo (Quiñonez-Chila et al., 2023). Según el manual técnico de mantenimiento, actividades como la limpieza de componentes, la instalación de sistemas operativos y la configuración de hardware son ejemplos de tareas prácticas que pueden ser integradas en proyectos educativos, proporcionando una experiencia de aprendizaje auténtica y relevante (Castellanos Quintero, 2024).

Además, el aprendizaje práctico fomenta el desarrollo de competencias técnicas específicas. Por ejemplo, la realización de mantenimientos preventivos permite a los estudiantes familiarizarse con herramientas especializadas como destornilladores, pulseras antiestáticas y alcohol isopropílico, mientras que el mantenimiento correctivo les enseña a identificar y resolver problemas complejos en tiempo real (Quiñonez-Chila et al., 2023; Castellanos Quintero, 2024) . Estas habilidades no solo son fundamentales en el ámbito técnico, sino que también contribuyen a la formación integral de los estudiantes, preparándolos para enfrentar desafíos tecnológicos con confianza y autonomía.

El impacto del aprendizaje práctico se ve potenciado con la incorporación de herramientas digitales como laboratorios virtuales y simuladores. Según Calvopiña et al. (2021), los simuladores permiten a los estudiantes interactuar con componentes virtuales en un entorno controlado, practicando procedimientos como el ensamblaje y desmontaje de dispositivos electrónicos sin el riesgo de dañar equipos reales (Calvopiña Estrella et al., 2021) . Esta tecnología es especialmente útil en instituciones con recursos limitados, ya que ofrece una solución accesible para la enseñanza de habilidades técnicas avanzadas.

Por otro lado, el aprendizaje práctico también promueve competencias blandas, como el trabajo colaborativo, la comunicación efectiva y el pensamiento crítico. Estas habilidades son esenciales para el desempeño profesional en entornos tecnológicos, donde los proyectos suelen requerir la colaboración de equipos multidisciplinarios (Angarita et al., 2016; Gilbert, 1995) . La implementación de proyectos grupales, como el diseño de un plan de mantenimiento para una institución educativa, permite a los estudiantes aplicar tanto sus conocimientos técnicos como sus habilidades

interpersonales, preparando una transición más efectiva hacia el mundo laboral (Tacan et al., 2022).

El aprendizaje práctico en el mantenimiento de dispositivos electrónicos no solo es crucial para el desarrollo de habilidades técnicas, sino que también fomenta el crecimiento personal y profesional de los estudiantes. Al integrar metodologías activas, herramientas tecnológicas y recursos como el manual técnico de mantenimiento, los educadores pueden proporcionar experiencias de aprendizaje ricas y significativas, preparando a los estudiantes para contribuir de manera efectiva en un mundo tecnológico en constante evolución (Quiñonez-Chila et al., 2023; Castellanos Quintero, 2024; Angarita et al., 2016).

4. Herramientas y Procedimientos en el Mantenimiento

El mantenimiento de dispositivos electrónicos requiere del uso de herramientas específicas y la aplicación de procedimientos técnicos que aseguren la correcta operación de los equipos. Estos elementos son esenciales tanto para el mantenimiento preventivo, enfocado en evitar fallos, como para el mantenimiento correctivo, destinado a resolver problemas ya existentes. En el ámbito educativo, el conocimiento y manejo de estas herramientas y procedimientos permite a los estudiantes desarrollar competencias prácticas que los preparen para enfrentar situaciones técnicas en contextos laborales reales (Quiñonez-Chila et al., 2023; Castellanos Quintero, 2024).

El *"Manual de Mantenimientos Preventivos y Correctivos de Dispositivos Electrónicos"* destaca herramientas clave para estas actividades, como destornilladores de precisión, pulseras antiestáticas, aire comprimido y alcohol isopropílico, entre otros. Estas herramientas permiten realizar tareas como la limpieza de componentes internos, el ajuste de conexiones y la remoción de partículas de polvo, actividades esenciales para el mantenimiento preventivo. La correcta utilización de estas herramientas no solo asegura la eficacia de los procedimientos, sino que también previene daños accidentales a los componentes electrónicos sensibles.

En cuanto a los procedimientos, el manual proporciona guías detalladas para tareas como el desarme y ensamblaje de computadoras, la inspección de hardware y la instalación de sistemas operativos. Estas actividades, presentadas en pasos claros y estructurados, permiten a los estudiantes seguir un flujo lógico de trabajo,

aprendiendo a identificar fallos y aplicar soluciones técnicas de manera eficiente (Tacan et al., 2022). Por ejemplo, el procedimiento para desmontar una unidad de procesamiento central (CPU) incluye la identificación de componentes como la tarjeta madre, la unidad de almacenamiento y el ventilador, así como la aplicación de técnicas seguras para su limpieza y reinstalación.

El uso de herramientas tecnológicas avanzadas también ha revolucionado los procedimientos de mantenimiento en entornos educativos. Los simuladores y laboratorios virtuales, como los desarrollados por Calvopiña et al. (2021), permiten a los estudiantes practicar el ensamblaje y diagnóstico de equipos en un entorno digital, eliminando los riesgos asociados al manejo de hardware físico y facilitando el acceso a experiencias prácticas incluso en instituciones con recursos limitados. Estas plataformas no solo complementan las actividades presenciales, sino que también preparan a los estudiantes para interactuar con tecnologías de vanguardia.

Además, los procedimientos de mantenimiento no solo abarcan aspectos técnicos, sino también medidas de seguridad esenciales. El uso de pulseras antiestáticas, por ejemplo, protege los componentes electrónicos de descargas electrostáticas, mientras que la correcta manipulación de herramientas evita daños físicos al equipo o al operador (Quiñonez-Chila et al., 2023; Castellanos Quintero, 2024). Estas prácticas de seguridad son fundamentales para garantizar un entorno de aprendizaje seguro y eficiente.

En entornos educativos, la implementación de talleres prácticos basados en los procedimientos descritos en el manual permite a los estudiantes aplicar directamente sus conocimientos y desarrollar habilidades técnicas específicas. Actividades como el diagnóstico de problemas comunes en computadoras, el reemplazo de componentes defectuosos y la configuración de sistemas operativos proporcionan una formación integral que combina teoría y práctica (Angarita et al., 2016).

En conclusión, las herramientas y procedimientos en el mantenimiento de dispositivos electrónicos son pilares fundamentales en la formación técnica de los estudiantes. La integración de recursos tradicionales, como el manual técnico, con tecnologías innovadoras, como los simuladores, enriquece el proceso de aprendizaje y prepara a

los estudiantes para afrontar los retos del mundo laboral con confianza y competencia (Quiñonez-Chila et al., 2023).

5. Sostenibilidad y Mantenimiento

La sostenibilidad en el mantenimiento de dispositivos electrónicos se ha convertido en un pilar fundamental para garantizar el uso eficiente de los recursos tecnológicos y minimizar el impacto ambiental. Este enfoque, que combina estrategias técnicas y educativas, promueve prácticas responsables que extienden la vida útil de los equipos, reducen los costos operativos y contribuyen a la disminución de residuos electrónicos (Quiñonez-Chila et al., 2023).

El mantenimiento preventivo es una de las estrategias más efectivas para fomentar la sostenibilidad. Este tipo de mantenimiento implica la realización de tareas periódicas, como la limpieza de componentes, la revisión de conexiones y el monitoreo de condiciones operativas, con el objetivo de prevenir fallos antes de que ocurran. Según el "Manual de Mantenimientos Preventivos y Correctivos de Dispositivos Electrónicos", estas actividades no solo garantizan la funcionalidad óptima de los equipos, sino que también evitan el desgaste prematuro de los componentes, reduciendo la necesidad de reemplazos frecuentes. Por ejemplo, la limpieza adecuada de los sistemas de ventilación en computadoras previene el sobrecalentamiento y prolonga la vida útil de los procesadores y tarjetas gráficas.

En el ámbito educativo, el mantenimiento sostenible no solo se limita a la enseñanza de procedimientos técnicos, sino que también incluye la promoción de una cultura de responsabilidad tecnológica entre los estudiantes. Al aprender a cuidar y mantener dispositivos electrónicos, los estudiantes desarrollan una conciencia sobre la importancia de utilizar los recursos de manera eficiente y de minimizar el impacto ambiental. Esto se alinea con los objetivos globales de sostenibilidad, como los planteados en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (Angarita et al., 2016).

Además, el mantenimiento sostenible puede integrar el uso de tecnologías avanzadas que optimizan los procesos y reducen los desperdicios. Herramientas como sensores inteligentes permiten monitorear en tiempo real el estado de los dispositivos, detectando fallos potenciales antes de que se conviertan en problemas graves. Este enfoque no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también reduce la necesidad

de reparaciones extensas y costosas, contribuyendo a un uso más racional de los recursos (Calvopiña Estrella et al., 2021).

Por otro lado, la reutilización y el reciclaje de componentes electrónicos también son elementos clave de la sostenibilidad en el mantenimiento. La reparación de dispositivos dañados y la reutilización de piezas en buen estado no solo disminuyen los costos, sino que también evitan la generación de residuos electrónicos. En entornos educativos, estas prácticas pueden integrarse como actividades prácticas en las que los estudiantes aprenden a identificar componentes reutilizables y a aplicar soluciones creativas para maximizar su funcionalidad (Quiñonez-Chila et al., 2023).

La sostenibilidad también implica un enfoque pedagógico que valore la innovación y la adaptabilidad. Según estudios recientes, la implementación de proyectos educativos basados en el mantenimiento sostenible puede estimular la creatividad y la resolución de problemas entre los estudiantes, permitiéndoles desarrollar soluciones que combinen eficiencia técnica y responsabilidad ambiental (Angarita et al., 2016; Tacan et al., 2022).

EL mantenimiento de dispositivos electrónicos desempeña un papel crucial en la promoción de la sostenibilidad tecnológica. A través de prácticas como el mantenimiento preventivo, el uso de tecnologías avanzadas y la reutilización de componentes, se pueden minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente y optimizar el uso de los recursos. En el contexto educativo, estas estrategias no solo preparan a los estudiantes para las demandas del mercado laboral, sino que también los convierten en agentes de cambio capaces de abordar los retos globales de sostenibilidad.

6. Integración de Tecnologías Avanzadas

La integración de tecnologías avanzadas en el mantenimiento de dispositivos electrónicos ha transformado la forma en que se abordan estas prácticas, permitiendo un diagnóstico más preciso, intervenciones más rápidas y una mayor sostenibilidad en el uso de los equipos. En el contexto educativo, estas tecnologías no solo optimizan los procedimientos técnicos, sino que también enriquecen las estrategias de enseñanza, proporcionando a los estudiantes acceso a herramientas que replican escenarios reales del mercado laboral (Calvopiña Estrella et al., 2021).

Entre las tecnologías más destacadas se encuentran los simuladores y laboratorios virtuales, que permiten a los estudiantes interactuar con componentes electrónicos en un entorno controlado y seguro. Según Calvopiña et al. (2021), el uso de simuladores desarrollados con herramientas como Unity y Blender facilita el aprendizaje del ensamblaje de computadoras y el diagnóstico de problemas técnicos, eliminando los riesgos asociados al manejo directo de hardware físico. Estas plataformas son especialmente útiles en instituciones con recursos limitados, ya que proporcionan acceso equitativo a experiencias prácticas, incluso en áreas rurales o con infraestructura restringida (Castellanos Quintero, 2024).

Otra tecnología avanzada que ha revolucionado el mantenimiento es el uso de sensores inteligentes para el monitoreo en tiempo real de los dispositivos electrónicos. Estos sensores permiten identificar cambios en parámetros críticos, como temperatura, humedad o voltaje, ayudando a anticipar fallos antes de que ocurran. En el ámbito educativo, la incorporación de estas herramientas enseña a los estudiantes cómo integrar tecnologías emergentes en procesos de mantenimiento preventivo, mejorando su comprensión de los sistemas modernos y su capacidad de adaptación a entornos tecnológicos dinámicos (Quiñonez-Chila et al., 2023; Angarita et al., 2016)

La implementación de tecnologías de realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV) también ha demostrado ser efectiva en la enseñanza del mantenimiento técnico. Estas tecnologías permiten a los estudiantes visualizar y manipular modelos tridimensionales de dispositivos electrónicos, facilitando la comprensión de su estructura interna y el funcionamiento de cada componente. Además, ofrecen una experiencia inmersiva que aumenta la motivación y el compromiso de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más interactivo y significativo (Calvopiña Estrella et al., 2021).

Por otro lado, el uso de software de gestión y diagnóstico avanzado proporciona a los estudiantes una visión integral del mantenimiento de dispositivos electrónicos. Estas herramientas permiten realizar análisis detallados de los sistemas, generar reportes automatizados sobre el estado de los equipos y optimizar la programación de tareas de mantenimiento. En entornos educativos, el acceso a estas tecnologías prepara a los

estudiantes para manejar herramientas que son estándar en la industria, aumentando su competitividad en el mercado laboral (Castellanos Quintero, 2024).

La integración de estas tecnologías en los currículos educativos no solo mejora la formación técnica de los estudiantes, sino que también promueve la sostenibilidad. Al facilitar la detección temprana de problemas y la implementación de soluciones más eficientes, estas herramientas contribuyen a reducir los costos de mantenimiento y a minimizar la generación de residuos electrónicos, apoyando los objetivos globales de desarrollo sostenible (Quiñonez-Chila et al., 2023).

La incorporación de tecnologías avanzadas en el mantenimiento de dispositivos electrónicos representa un avance significativo tanto en la práctica técnica como en la educación. Estas herramientas no solo optimizan los procesos técnicos, sino que también transforman la forma en que los estudiantes aprenden y aplican sus conocimientos, preparándolos para enfrentar los retos de un mundo tecnológico en constante evolución.

Discusión

El desarrollo de estrategias educativas para el mantenimiento y optimización de dispositivos electrónicos, como se expone en este artículo, se fundamenta en la implementación del *"Manual de Mantenimientos Preventivos y Correctivos de Dispositivos Electrónicos"*. Este manual, diseñado por los mismos autores, proporciona un marco teórico-práctico que no solo aborda la enseñanza de procedimientos técnicos, sino que también fomenta habilidades transversales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo, elementos esenciales en la formación de competencias del siglo XXI (Rodríguez Karen et al., 2024).

Contribución del Manual en el Contexto Educativo

El manual destaca por su capacidad de integrar los conocimientos técnicos con prácticas accesibles, siendo una herramienta clave para superar las limitaciones de recursos en instituciones educativas. Al detallar procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo, como la limpieza de componentes y la instalación de sistemas operativos, permite que estudiantes y docentes desarrollen un

entendimiento profundo y práctico de los dispositivos electrónicos (Mera-Arteaga et al., 2024). Además, fomenta una cultura de sostenibilidad tecnológica, reduciendo el impacto ambiental mediante prácticas responsables, como la reutilización de componentes y el uso eficiente de los recursos.

Innovación y Metodologías Avanzadas

Los talleres basados en el manual se complementaron con metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), lo que permitió a los estudiantes aplicar conocimientos en escenarios prácticos y reales. Este enfoque se alinea con investigaciones recientes que subrayan la importancia de metodologías activas en la enseñanza de competencias STEM, como el desarrollo de habilidades críticas, creatividad y adaptabilidad en el contexto educativo (Rodríguez Karen et al., 2024).

Además, la incorporación de tecnologías avanzadas, como simuladores y laboratorios virtuales, ha sido esencial para superar las barreras de acceso a recursos físicos, especialmente en áreas rurales o con infraestructura limitada. Estas herramientas no solo facilitan la enseñanza, sino que también preparan a los estudiantes para un mercado laboral altamente digitalizado y dinámico (Vaca & Sánchez, 2024) (Sánchez et al., 2024).

Sostenibilidad y Competitividad

El impacto del mantenimiento preventivo en la sostenibilidad de los dispositivos electrónicos es significativo. Según lo detallado en el manual y otras investigaciones, estas prácticas prolongan la vida útil de los equipos, reducen los costos asociados al reemplazo de componentes y minimizan la generación de residuos electrónicos (Mera-Arteaga et al., 2024). Además, al integrar estas prácticas en la formación académica, se fomenta una visión sostenible y responsable en los estudiantes, alineada con los objetivos globales de desarrollo sostenible (Sánchez et al., 2024).

Desafíos y Proyecciones

El estudio identificó desafíos, como la necesidad de capacitación docente para el uso de herramientas tecnológicas avanzadas y la resistencia al cambio en instituciones educativas tradicionales. Sin embargo, estos desafíos resaltan la importancia de

invertir en la formación profesional continua y en la modernización de los recursos educativos (Sánchez et al., 2024) (Gómez-Rojas et al., 2021).

De cara al futuro, se recomienda actualizar continuamente los contenidos del manual para incorporar innovaciones tecnológicas emergentes y expandir su alcance a diferentes niveles educativos. La integración de tecnologías como la inteligencia artificial y la realidad aumentada podría enriquecer aún más las estrategias de enseñanza y aprendizaje, asegurando que los estudiantes estén mejor preparados para los desafíos tecnológicos del futuro (Ponce-Aguirre et al., 2024; Sandoval-Ruiz, 2018).

En síntesis, el manual y las estrategias educativas implementadas en este estudio representan una contribución sustancial a la modernización de la educación técnica. La combinación de recursos técnicos accesibles, metodologías activas y tecnologías avanzadas no solo mejora la calidad del aprendizaje, sino que también fomenta una cultura de sostenibilidad y responsabilidad tecnológica que es esencial en la era digital.

Resultados

La implementación del "Manual de Mantenimientos Preventivos y Correctivos de Dispositivos Electrónicos", junto con estrategias educativas basadas en metodologías activas y tecnologías avanzadas, generó resultados altamente positivos en diversos aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje. En el desarrollo de competencias técnicas, los talleres diseñados permitieron a los estudiantes adquirir habilidades esenciales, como el manejo de herramientas especializadas (destornilladores de precisión, pulseras antiestáticas y limpiadores de contactos) y la ejecución de procedimientos técnicos complejos, tales como el desarme, limpieza, ensamblaje y diagnóstico de fallos en dispositivos electrónicos. Estas actividades no solo fortalecieron la capacidad técnica de los participantes, sino que también optimizaron su habilidad para gestionar y mantener dispositivos de manera eficiente, promoviendo un uso racional de los recursos tecnológicos disponibles. Además, estas prácticas facilitaron el aprendizaje autónomo, al proporcionar a los estudiantes una experiencia práctica que los conecta directamente con situaciones reales del ámbito profesional.

El impacto de estas estrategias se reflejó también en la sostenibilidad tecnológica. El manual permitió implementar actividades de mantenimiento preventivo que prolongaron la vida útil de los dispositivos y redujeron el riesgo de fallos recurrentes, generando beneficios económicos y ambientales. La reutilización de componentes fomentada durante los talleres fue especialmente valorada por los estudiantes, quienes desarrollaron una mayor conciencia sobre la importancia de minimizar los residuos electrónicos y aprovechar al máximo los recursos disponibles. Estas acciones, alineadas con los objetivos globales de sostenibilidad, contribuyeron a formar una cultura de responsabilidad ambiental entre los participantes.

La implementación del "Manual de Mantenimientos Preventivos y Correctivos de Dispositivos Electrónicos", en conjunto con estrategias pedagógicas innovadoras, generó resultados significativos en diversas áreas. Estas estrategias no solo mejoraron la capacidad técnica de los estudiantes, sino que también promovieron el uso de tecnologías avanzadas, como simuladores y laboratorios virtuales, que permitieron superar limitaciones de infraestructura y garantizar un aprendizaje seguro y accesible. Estos recursos facilitaron la práctica de procedimientos técnicos complejos, incrementaron la motivación de los estudiantes y mejoraron su confianza para abordar problemas técnicos. Estos resultados se sintetizan en el siguiente cuadro sinóptico, que destaca los principales impactos en el desarrollo de competencias técnicas, la sostenibilidad tecnológica y el aprendizaje integral de los estudiantes:

Cuadro 1: Impacto de las Estrategias Educativas en el Desarrollo de Competencias Técnicas y Sostenibilidad Tecnológica.

Áreas Evaluadas	Resultados Principales
Desarrollo de Competencias Técnicas	Manejo de herramientas especializadas. Ejecución de procedimientos técnicos (desarme, limpieza, ensamblaje, diagnóstico de fallos) Mejora de habilidades prácticas aplicables
Sostenibilidad Tecnológica	Prolongación de la vida útil de los dispositivos. Reducción de residuos electrónicos mediante reutilización de componentes. Conciencia ambiental entre los estudiantes.

Uso de Tecnologías Avanzadas	Simuladores y laboratorios virtuales facilitaron prácticas seguras y accesibles Incremento de la confianza y motivación de los estudiantes, especialmente en contextos de infraestructura limitada
Impacto en el Aprendizaje	85% alcanzaron un nivel avanzado en identificación de componentes y ejecución de tareas técnicas. 90% completaron con éxito actividades de diagnóstico y solución de problemas. 88% valoraron la relevancia del manual técnico en su formación
Percepciones Estudiantiles	Apreciación positiva del manual técnico: claridad, accesibilidad y aplicabilidad. Alta motivación gracias al uso de herramientas digitales interactivas.

Elaboración: propia.

El impacto en la sostenibilidad tecnológica fue igualmente significativo. Las actividades de mantenimiento preventivo, fundamentadas en el manual, prolongaron la vida útil de los dispositivos y minimizaron el riesgo de fallos recurrentes. Además, el enfoque en la reutilización de componentes fomentó una reducción tangible de residuos electrónicos, alineándose con los objetivos globales de sostenibilidad y promoviendo entre los estudiantes una cultura de responsabilidad ambiental. Este enfoque no solo optimizó los recursos existentes en las instituciones educativas, sino que también ayudó a los participantes a desarrollar una perspectiva crítica sobre el uso y la conservación de tecnología en contextos reales.

La integración de tecnologías avanzadas, como simuladores y laboratorios virtuales, se destacó como un componente crucial para superar las barreras de infraestructura en instituciones con recursos limitados. Estas herramientas permitieron a los estudiantes practicar de manera segura tareas complejas, como ensamblar sistemas y diagnosticar fallos, antes de trabajar con equipos reales. Este acceso virtual no solo mejoró la comprensión de los componentes electrónicos, sino que también incrementó la confianza de los estudiantes al enfrentarse a problemas técnicos. Además, los recursos digitales se identificaron como un factor clave de motivación, particularmente entre aquellos con poca o ninguna experiencia previa en el manejo de dispositivos tecnológicos.

Los resultados de las evaluaciones formativas y sumativas confirmaron un progreso significativo en las competencias de los estudiantes. Más del 85% de los participantes alcanzó un nivel avanzado en la identificación de componentes y la ejecución de tareas técnicas, mientras que el 90% demostró éxito en actividades de diagnóstico y resolución de problemas. Asimismo, las encuestas revelaron que el 88% de los estudiantes consideró el manual técnico y las actividades prácticas como herramientas esenciales para su formación profesional, subrayando la claridad de las instrucciones y la aplicabilidad de los procedimientos en contextos reales.

Por otro lado, las entrevistas y cuestionarios arrojaron percepciones positivas sobre la utilidad de las actividades prácticas y el manual técnico. Los estudiantes valoraron la accesibilidad del contenido, la claridad de las instrucciones y la aplicabilidad de los procedimientos descritos en el manual. Además, el uso de tecnologías digitales, como simuladores, fortaleció su compromiso con el aprendizaje técnico y facilitó una experiencia educativa más interactiva y enriquecedora.

A pesar de estos avances, se identificaron desafíos significativos, como la necesidad de mejorar la capacitación docente en el uso del manual y de herramientas tecnológicas avanzadas, así como la limitada infraestructura tecnológica en algunas instituciones. Estas limitaciones destacan la importancia de continuar invirtiendo en formación docente y recursos tecnológicos para garantizar la sostenibilidad y efectividad de estas estrategias educativas. En conjunto, los resultados demuestran que la combinación del manual técnico con estrategias pedagógicas innovadoras y tecnologías avanzadas no solo mejora la formación técnica de los estudiantes, sino que también promueve una educación más inclusiva, sostenible y alineada con las demandas del mercado laboral actual.

Conclusión

La implementación del "Manual de Mantenimientos Preventivos y Correctivos de Dispositivos Electrónicos", en conjunto con estrategias educativas basadas en metodologías activas y tecnologías avanzadas, ha demostrado ser una solución integral para abordar las necesidades de formación técnica en entornos educativos. Los resultados del estudio destacan que los estudiantes lograron adquirir competencias

técnicas clave, como el manejo de herramientas especializadas y la ejecución de procedimientos técnicos complejos, tales como el desarme, limpieza, ensamblaje y diagnóstico de fallos. Estas habilidades no solo son esenciales para la gestión efectiva de dispositivos electrónicos, sino que también mejoran la capacidad de los estudiantes para resolver problemas técnicos de manera autónoma y profesional.

La integración de simuladores y laboratorios virtuales fue un factor crucial para superar las limitaciones de infraestructura en instituciones educativas, especialmente en contextos con recursos limitados. Estas herramientas no solo garantizaron un acceso equitativo a prácticas técnicas, sino que también incrementaron la motivación y confianza de los estudiantes, preparándolos para enfrentar desafíos tecnológicos en el mundo laboral. Además, el énfasis en la sostenibilidad tecnológica, promovido a través de prácticas de reutilización de componentes y mantenimiento preventivo, demostró ser una estrategia efectiva para reducir el impacto ambiental, alineándose con los objetivos globales de desarrollo sostenible.

No obstante, el estudio identificó desafíos que requieren atención para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de estas iniciativas. Entre ellos, la necesidad de capacitación docente en el uso del manual y herramientas tecnológicas avanzadas, así como la mejora de la infraestructura tecnológica en las instituciones educativas. Estos desafíos resaltan la importancia de fortalecer las políticas educativas y de inversión en recursos tecnológicos, así como de desarrollar programas de formación continua para docentes y estudiantes.

Finalmente, este estudio demuestra que la combinación de herramientas pedagógicas innovadoras, tecnologías avanzadas y prácticas sostenibles es una estrategia eficaz para transformar la educación técnica y tecnológica. Este enfoque no solo prepara a los estudiantes para los retos del mercado laboral contemporáneo, sino que también fomenta una educación inclusiva, sostenible y orientada al futuro.

Referencias bibliográficas

- Angarita, M., Fernández, F., & Duarte, J. (2016). FORMACIÓN DE INGENIEROS INTERDISCIPLINARIOS A TRAVÉS DE UNA METODOLOGÍA ACTIVA CON TEMÁTICAS INTEGRADORAS. *Saber, Ciencia y Libertad*, 11, 177–187.
- Calvopiña Estrella, F. E., Paredes Almachi, J. E., & Vaca Cárdenas, L. A. (2021). Entorno Virtual de Aprendizaje para el Ensamblaje de Computadoras. *Informática y Sistemas: Revista de Tecnologías de La Informática y Las Comunicaciones*, 5(2), 25. <https://doi.org/10.33936/isrtic.v5i2.3938>
- Castellanos Quintero, B. E. (2024). Dispositivos Electrónicos y su Optimización en la Convivencia Escolar Zona Rural. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 4803–4817. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13931
- Gilbert, J. K. (1995). *Educación tecnológica: una nueva asignatura en todo el mundo*. 15–24.
- Gómez-Rojas, J., Linero-Ramos, R., & Medina-Delgado, B. (2021). Optimización lineal heurística aplicado a la logística de transporte en la industria de dispositivos electrónicos. *Mundo Fesc*, 11(S2), 410–420.
- Mera-Arteaga, J. A., Velepucha-Sánchez, J. M., & Arcentales-Toala, G. A. (2024). Mantenimiento preventivo a los equipos de soldadura del taller de procesos mecánicos en el ISTLAM. *MQRInvestigar*, 8(4), 4629–4669. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.4629-4669>
- Ponce-Aguirre, T. N., Galarza-Jiménez, M. P., Cacoango-Yucta, W. I., & Maliza-Cruz, W. I. (2024). Fomentando Habilidades Emprendedoras a través de la Integración de la Formación Técnico Profesional en el Mantenimiento Preventivo de Ordenadores. *MQRInvestigar*, 8(2), 2245–2263. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.2.2024.2245-2263>
- Quiñonez-Chila, R. G., Quiñonez-Mosquera, J. J., Zambrano-Quiñónez, T. D., González-Quiñonez, L. A., & Quiñónez-Guagua, E. F. (2023). Análisis del mantenimiento preventivo en instalaciones eléctricas residenciales de las

- familias esmeraldeñas. *Ibero-American Journal of Engineering & Technology Studies*, 3(1), 326–332. <https://doi.org/10.56183/iberotecs.v3i1.605>
- Rodríguez Karen, Chiliquinga, R., Lujé, D., & Pucha, O. (2024). *Desarrollo de habilidades del siglo XXI a través de la educación STEM*. <https://orcid.org/0000-0002-5519-4813>
- Sánchez, E., Barrezueta, L., Guayanay, J., & Otero, L. (2024). *Análisis de la implementación de tecnologías educativas en el aula su impacto en el aprendizaje de los estudiantes*. 7, 246–260.
- Sandoval-Ruiz, C. E. (2018). Códigos Reed Solomon para Sistemas Distribuidos de Energías Renovables y Smart Grids a través de Dispositivos Electrónicos Inteligentes sobre Tecnología FPGA. *Memoria Investigaciones En Ingeniería, Núm, 16*, 37–54.
- Tacan, A., Zumba, E., & Tacán, S. (2022). Las herramientas tecnológicas en el desarrollo de habilidades y destrezas en la asignatura de emprendimiento y Gestión. *Imaginario Social*, 41–54. <https://orcid.org/0000-0003-3942-9798>
- Vaca, J., & Sánchez, M. (2024). Innovación educativa en la era digital: explorando el impacto de las tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje primario. *Imaginario Social*, 7, 217–229. <http://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/index>