

"Propuesta para Optimizar el Aprendizaje en Mantenimiento y Automatización mediante Repositorios Educativos en CETIS"

"Proposal to Optimize Learning in Maintenance and Automation through Educational Repositories in CETIS"

Fernández Cordero Axel Ab Shalom ¹

¹ Maestría en Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México / ITS de Teziutlán.
M23TE0022@teziutlan.tecnm.mx, axelabshalom.fernandez.ce111@dgeti.sems.gob.mx

Resumen: La educación técnica en México, especialmente en mantenimiento y automatización industrial, enfrenta el reto de mantenerse actualizada y alineada con las exigencias de la industria moderna. Los Centros de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (CETIS) cumplen un rol esencial en la formación de estudiantes, pero las metodologías tradicionales, basadas en contenidos estáticos, requieren modernización.

Este artículo propone la implementación de repositorios digitales prácticos como estrategia para fortalecer la enseñanza técnica. Estos repositorios serían plataformas interactivas que incluirían manuales técnicos, simuladores, tutoriales en video, ejercicios interactivos y evaluaciones en línea. Su objetivo es facilitar el acceso continuo a contenidos actualizados y promover el aprendizaje autónomo y flexible.

La iniciativa permitiría a los estudiantes adquirir competencias prácticas en entornos virtuales, sin depender de costosos equipos o exponerse a riesgos físicos. Además, facilitaría la integración de tecnologías emergentes y prácticas alineadas con la industria 4.0, impulsando una formación técnica más moderna y pertinente.

En conclusión, los repositorios digitales representan una alternativa innovadora para enriquecer la enseñanza en los CETIS, mejorando la preparación de los estudiantes ante los desafíos tecnológicos actuales. Su implementación favorecería el aprendizaje activo, el desarrollo de habilidades técnicas y la inserción exitosa de los egresados en el mercado laboral.

Palabras clave: Repositorios, Simuladores, Innovación, Automatización.

Abstract: Technical education in Mexico, particularly in maintenance and industrial automation, faces the challenge of staying up-to-date and aligned with the demands of modern industry. The Centers for Industrial and Service Technological Studies (CETIS) play a key role in student training, but traditional methodologies—often based on static content—require modernization.

This article proposes the implementation of practical digital repositories as a strategy to strengthen technical education. These repositories would be interactive platforms featuring technical manuals, simulators, video tutorials, interactive exercises, and online assessments. Their goal is to provide continuous access to updated content and to promote autonomous and flexible learning.

This initiative would allow students to acquire practical skills in virtual environments without relying on expensive equipment or facing physical risks. Moreover, it would facilitate the integration of emerging technologies and practices aligned with Industry 4.0, fostering more modern and relevant technical training.

In conclusion, practical digital repositories represent an innovative alternative to enhance teaching in CETIS, improving students' preparation for current technological challenges.

Their implementation would support active learning, the development of technical skills, and the successful integration of graduates into the labor market.

Keywords: Repositories, Simulators, Innovation, Automation.

1 Introducción

En el contexto actual de la educación técnica en México, los estudiantes deben ser formados no solo con conocimientos teóricos, sino también con habilidades prácticas que les permitan adaptarse a las crecientes demandas de una industria cada vez más avanzada tecnológicamente. La Formación Técnica Profesional es un componente esencial para que los jóvenes puedan integrarse de manera efectiva en el mercado laboral, especialmente en áreas clave como el mantenimiento y la automatización industrial, sectores que están experimentando rápidos avances debido a la adopción de nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial, la robótica y el internet de las cosas (IoT) (García & Cañibano, 2024). Las especialidades en mantenimiento y automatización industrial son fundamentales para el desarrollo del sector productivo, especialmente dentro del marco de la Cuarta Revolución Industrial, que ha transformado profundamente los procesos productivos a nivel global (Rodríguez-Aguilar et al., 2022).

Los Centros de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (CETIS) desempeñan un papel crucial en la formación técnica de los jóvenes mexicanos, ya que estas instituciones ofrecen una educación especializada que integra tanto el conocimiento teórico como las habilidades prácticas necesarias para enfrentar los retos de la industria moderna (León Sosa et al., 2022; Rodríguez-Aguilar et al., 2022). Sin embargo, a medida que la tecnología avanza, las metodologías tradicionales de enseñanza requieren un cambio, y es fundamental incorporar herramientas digitales que permitan a los estudiantes no solo aprender, sino experimentar y practicar los conceptos adquiridos de manera más interactiva.

Para que los CETIS sigan siendo instituciones competitivas y capaces de ofrecer una educación técnica de calidad, es necesario innovar en las

estrategias pedagógicas. En este sentido, la creación de repositorios digitales con recursos prácticos y actualizados representa una excelente solución para complementar la enseñanza tradicional, permitiendo a los estudiantes acceder a materiales interactivos que les proporcionen un aprendizaje más flexible y profundo (Contreras Berecochea, 2022; Rocha Rodríguez, 2020). Los repositorios digitales pueden incluir simuladores, tutoriales, ejercicios prácticos y evaluaciones en línea que no solo apoyen la comprensión de los contenidos teóricos, sino que también faciliten el desarrollo de habilidades prácticas en un entorno virtual, de acuerdo con las tendencias emergentes de la educación 4.0 (León Sosa et al., 2022; Rodríguez-Aguilar et al., 2022).

Además, el uso de tecnologías digitales en la educación permite que los estudiantes aprendan a su propio ritmo y tengan acceso a recursos actualizados que responden mejor a las exigencias del mundo laboral (Contreras Berecochea, 2022). Por lo tanto, este artículo explora cómo la implementación de repositorios digitales en los CETIS puede contribuir significativamente a la mejora de la formación técnica en áreas como el mantenimiento y la automatización industrial, alineando los procesos educativos con las necesidades de la industria contemporánea y promoviendo un aprendizaje más eficaz y accesible.

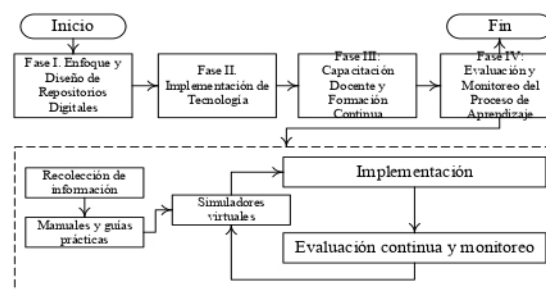


Figura 1. Metodología.

2 Resultados

Los resultados obtenidos de la implementación de la metodología se detallan en esta sección.

3.1. Enfoque y Diseño de Repositorios Digitales

El primer paso del proceso metodológico es la identificación de las necesidades educativas en las áreas de mantenimiento y automatización industrial dentro del contexto de los CETIS. Este diagnóstico inicial se llevará a cabo mediante entrevistas y encuestas a docentes y estudiantes, para obtener información sobre los recursos educativos existentes y las principales carencias en el aprendizaje práctico.

Con base en los resultados obtenidos, se procederá al diseño de repositorios digitales interactivos que incluyan los siguientes componentes:

- Manuales y guías prácticas en formato digital que cubran los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Simuladores virtuales que permitan a los estudiantes realizar prácticas de mantenimiento y automatización sin la necesidad de equipos físicos.
- Videos educativos que ilustren procedimientos técnicos clave, como la programación de PLC (Controladores Lógicos Programables) o la reparación de circuitos electrónicos.
- Ejercicios interactivos para evaluar y reforzar los conocimientos adquiridos por los estudiantes, con la posibilidad de realizar autoevaluaciones y recibir retroalimentación en tiempo real.

Según varios autores, los repositorios digitales ofrecen una forma flexible y accesible de mejorar la formación técnica al facilitar la actualización y el acceso constante a los materiales educativos (Dede, 2014; Bates, 2015).

3.2. Implementación de Tecnología

Una vez que los repositorios digitales estén diseñados, se llevará a cabo su implementación en la plataforma digital utilizada en los CETIS. Para ello, se deberá asegurar que exista una infraestructura tecnológica adecuada que permita a los estudiantes acceder a los recursos sin interrupciones. Esto incluye garantizar el acceso a internet de alta velocidad, así como la disponibilidad de dispositivos compatibles (computadoras, tablets, etc.). Además, se

instalarán herramientas de monitoreo y análisis de uso, con el fin de evaluar la efectividad de los repositorios y asegurar su correcta utilización por parte de los estudiantes. Según Siemens (2014), la implementación tecnológica eficaz es crucial para el éxito de las iniciativas de aprendizaje digital.

3.3. Capacitación Docente y Formación Continua

Es fundamental que los docentes reciban capacitación continua en el uso de estos repositorios. Se organizarán talleres y cursos de formación, tanto presenciales como en línea, para familiarizar a los profesores con las nuevas tecnologías y recursos digitales. Además, se proporcionarán manuales y guías detalladas sobre cómo integrar estos repositorios en su planificación didáctica y cómo utilizar los simuladores y videos educativos en sus clases prácticas. La formación continua de los docentes es esencial para la integración exitosa de las nuevas tecnologías en el aula (Rocha Rodríguez, 2020).

3.4. Evaluación y Monitoreo del Proceso de Aprendizaje

Una vez implementados los repositorios digitales, se llevará a cabo un proceso de evaluación continua y monitoreo para determinar el impacto de los repositorios en el aprendizaje de los estudiantes. La evaluación se realizará a través de las siguientes estrategias:

- Encuestas a estudiantes y docentes para recopilar sus opiniones sobre la calidad de los contenidos, la facilidad de uso y la efectividad de los simuladores.
- Análisis de resultados académicos para comparar el rendimiento de los estudiantes que utilizan los repositorios con aquellos que siguen métodos tradicionales de aprendizaje.
- Monitoreo de interacciones a través de la plataforma, que permitirá registrar la frecuencia y la manera en que los estudiantes interactúan con los recursos digitales. Esto proporcionará información valiosa sobre las áreas que requieren mejoras o ajustes en los contenidos.

Según un estudio de Anderson (2008), el monitoreo continuo y la evaluación del proceso educativo digital son clave para garantizar la efectividad de los repositorios en el aprendizaje.

3 Discusión

La educación técnica en México, especialmente en áreas como el mantenimiento y la automatización industrial, enfrenta el reto de mantenerse actualizada frente a los rápidos avances tecnológicos. Los CETIS juegan un papel crucial en la formación de los estudiantes, pero las metodologías tradicionales requieren complementarse con recursos digitales más interactivos. Los repositorios educativos digitales pueden ofrecer acceso a contenido actualizado, permitiendo a los estudiantes aprender de manera autónoma y práctica. No obstante, su implementación enfrenta desafíos, como la falta de infraestructura tecnológica y la resistencia de algunos docentes.

4 Conclusiones

La creación de repositorios digitales prácticos en los CETIS representa una estrategia prometedora para mejorar la formación técnica de los estudiantes en áreas clave como el mantenimiento y la automatización industrial. Al proporcionar acceso a recursos educativos interactivos y actualizados, estos repositorios no solo favorecen el aprendizaje autónomo, sino que también contribuyen al desarrollo de habilidades prácticas esenciales en un entorno controlado. Sin embargo, la implementación exitosa de este enfoque requiere superar desafíos como la infraestructura tecnológica, la formación de los docentes y la actualización constante de los contenidos. Con la integración de estos repositorios, los CETIS podrían ofrecer una formación más completa y adaptada a las necesidades del mercado laboral, preparando a los estudiantes para afrontar los desafíos de la industria moderna y contribuyendo al crecimiento de sectores clave de la economía.

5 Trabajo a futuro

El uso de repositorios digitales prácticos en los CETIS representa una solución innovadora para mejorar la formación técnica de los estudiantes, pero aún queda un amplio camino por recorrer. En el futuro, será crucial expandir la infraestructura tecnológica en las instituciones educativas, garantizando el acceso a internet de alta calidad y equipos adecuados para todos los estudiantes. Además, es fundamental fortalecer

la formación continua de los docentes en el uso de tecnologías digitales para asegurar una integración efectiva de los repositorios en el aula.

Otro aspecto relevante es la actualización constante de los contenidos de los repositorios. La rápida evolución de la tecnología en áreas como el mantenimiento y la automatización industrial requiere que los materiales sean revisados y actualizados regularmente para mantener su relevancia. Esto podría implicar la colaboración con empresas del sector industrial y expertos en el área, con el fin de alinear los contenidos con las mejores prácticas y herramientas emergentes.

A largo plazo, sería beneficioso explorar la integración de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y la realidad aumentada, para enriquecer la experiencia de aprendizaje. Estas herramientas podrían ofrecer simulaciones más realistas y personalizadas, lo que permitiría a los estudiantes interactuar con entornos industriales virtuales y practicar habilidades de forma más inmersiva.

Finalmente, la implementación de una red de colaboración entre diferentes CETIS y otras instituciones educativas podría facilitar la creación de una plataforma común de repositorios, lo que promovería el intercambio de recursos educativos y mejores prácticas a nivel nacional. Esto contribuiría a elevar la calidad de la educación técnica en México y preparar mejor a los estudiantes para los desafíos del futuro.

Referencias bibliográficas

- Anderson, T. (2008). *The theory and practice of online learning*. Athabasca University Press.
- Bates, A. T. (2015). *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning*. Tony Bates Associates Ltd.
- Dede, C. (2014). *The 4th industrial revolution and education: Preparing for a new era of learning*. MIT Media Lab.
- González, M., López, F., & Ruiz, D. (2019). La formación técnica en el siglo XXI: Perspectivas y retos en la educación superior en México. *Revista de Educación Tecnológica*, 12(2), 45-60.

- Guskey, T. R. (2002). Professional development and teacher change. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 8(3), 381-391.
- Sánchez, J., Pérez, M., & González, R. (2020). El rol de los CETIS en la formación técnica en México: Desafíos y oportunidades. *Revista Mexicana de Educación Tecnológica*, 18(1), 25-39.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown Publishing Group.
- Siemens, G. (2014). *Learning in the digital age*. University of Toronto.
- Rodríguez-Aguilar, V., Escudero-Nahón, A., & Canchola-Magdaleno, S. L. (2022). Repositorios en la educación: Una revisión sistemática de la literatura científica. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 79, 1-17. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2083>
- León Sosa, S. E., Hernández Báez, I. Y., Herrera Campos, A., & Ruiz Jaimes, M. Á. (2022). Repositorios digitales como método de enseñanza-aprendizaje para el proceso educativo integral del estudiante. *ANFEI Digital*, 16(2), 338-352. <https://doi.org/10.63136/read162024965pp338>
- Contreras Berecochea, C. I. (2022). Empleo de herramientas digitales y recursos educativos abiertos para la mejora del aprendizaje, a partir del diseño e implementación de secuencias didácticas [Tesis de maestría, Tecnológico de Monterrey]. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/650862>
- Rocha Rodríguez, D. O. (2020). Sistema de Repositorio de Recursos Digitales e Información para los Laboratorios de Aprendizaje por Competencias utilizando dispositivos móviles y ópticos en Educación Media Superior (REDILAC-EMS) [Tesis de licenciatura, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/item/s/df0f3bc0-a77e-455d-b00b-b8c7052c20bd>
- García, Á., & Cañibano, E. (2024). iDIGIT4L. Nuevos ecosistemas de digitalización y aprendizaje hombre-máquina para sistemas de fabricación industrial heredados. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2405.16676>