

NEXIA

ISSN 2683-1988



UVP

UNIVERSIDAD
DEL VALLE DE PUEBLA

Nueva Época

Año 13, No. 25, septiembre - diciembre 2025

NEXTIA

REVISTA DE INGENIERÍAS
Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

NEXTIA, año 13, No. 25, septiembre - diciembre 2025, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad del Valle de Puebla S.C., Calle 3 sur # 5759, Col. El Cerrito. CP. 72440, Puebla, Puebla, Tel. (222) 26-69-488, <www.uvp.mx>.

Editores Responsables: Dra. María Hortensia Irma Lozano e Islas y Mtro. Prisciliano Gerardo Illescas Lozano. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2021- 081017191000-203, ISSN: 2683-1988, ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Coordinación Editorial y de Publicaciones, Mauricio Piñón Vargas, Calle 3 sur # 5759, Col. El Cerrito. CP. 72440, Puebla, Puebla, Tel. (222) 26-69-488 ext. 798, fecha de última modificación noviembre de 2025.

Las posturas expresadas por los autores no necesariamente reflejan las posturas de la Universidad del Valle de Puebla, de su Coordinación Editorial y de Publicaciones, de las editoras responsables ni del staff editorial involucrado en la edición de la revista. Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos de la presente publicación, siempre y cuando se acredite el origen de estos.

Cualquier carta dirigida al editor debe enviarse al correo dir.investigación@uvp.mx.

NEXTIA

REVISTA DE INGENIERÍAS
Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA





DIRECTORIO

Presidente de la Junta de Gobierno

Mtro. Jaime Illescas López

Rectora

Dra. María Hortensia Irma Lozano e Islas

Directora de Ingenierías

Mtra. Rosa Gloria García Bobadilla

Editoras Responsables

Dra. María Hortensia Irma Lozano e Islas y Mtro.
Prisciliano Gerardo Illescas Lozano

Director de Investigación e Innovación

Dr. Mauricio Piñón Vargas

Diseño Editorial

Lic. Jocelin Solano García



COMITÉ EDITORIAL

Gerardo Castro Hernández

Universidad del Valle de Puebla

Luis Miguel Ordóñez Buñuelos

Universidad del Valle de Puebla

Orlando René Martínez Pérez

Universidad del Valle de Puebla

Oskar Abraham Guarneros Vázquez

Universidad del Valle de Puebla

Jesús Isaac Valenzuela Caporal

Universidad del Valle de Puebla

COMITÉ CIENTÍFICO

Mtro. José Carlos Hernández González

Centro de Tecnología Avanzada de Tabasco

Mtro. Missael Román del Valle

Centro de Tecnología Avanzada de Tabasco

ÍNDICE

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA IOT PARA EL CONTROL AUTÓNOMO DE BLOWERS EN PROCESOS DE SECADO INDUSTRIAL: OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA EN PLANTA AUTOMOTRIZ	10
LOGÍSTICA VERDE FACTOR IMPORTANTE EN LOS COST SAVING EN LA INDUSTRIA METALMECÁNICA AUTOMOTRIZ EN LA CIUDAD DE PUEBLA	28
TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA EXPERIENCIAS	45

EDITORIAL

En este número 25 de *Nextia*, nos enorgullece presentar tres artículos que abordan avances tecnológicos y estrategias innovadoras en sectores industriales clave, los cuales se posicionan como protagonistas en la transformación hacia procesos más eficientes y sostenibles en México.

El primer artículo, *Implementación de un sistema IoT para el control autónomo de blowers en procesos de secado industrial: Optimización energética en planta automotriz*, explora cómo la incorporación del Internet de las Cosas (IoT) ha permitido a las empresas automotrices optimizar el consumo energético en sus procesos de secado industrial. Este sistema inteligente no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también contribuye a la sostenibilidad al reducir el impacto ambiental de la planta. Este artículo pone de manifiesto cómo la digitalización y la automatización en la industria no son solo una tendencia, sino una necesidad para hacer frente a los desafíos energéticos y operativos del presente.

En el segundo artículo, *Logística verde: factor importante en los cost saving en la industria metalmecánica automotriz en la ciudad de Puebla*, se analiza cómo la logística verde está cobrando una importancia creciente en la industria metalmecánica de la región. Este enfoque no solo reduce costos, sino que también permite a las empresas cumplir con las normativas ambientales y responder a la demanda creciente por prácticas sostenibles. A través de una gestión más eficiente de los recursos, el artículo demuestra cómo la integración de soluciones logísticas innovadoras en la cadena de suministro contribuye tanto a la rentabilidad como al compromiso con el cuidado del medio ambiente.

Por último, el tercer artículo, *Tecnologías emergentes para experiencias inmersivas de salud mental*, se adentra en el mundo de las tecnologías de

vanguardia que están revolucionando la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. Desde la realidad aumentada y la inteligencia artificial hasta las interfaces cerebro-computadora, este artículo examina cómo estas tecnologías emergentes están abriendo nuevas posibilidades en el sector empresarial, el entretenimiento, y la educación pero sobre todo nos invita a reflexionar sobre cómo la adopción de estas tecnologías puede transformar la experiencia humana y procurar la salud mental.

En un México que avanza rápidamente hacia la industrialización 4.0, estos artículos representan el reflejo de un sector industrial que no solo busca mantenerse competitivo, sino que también se compromete con la optimización de recursos y la sostenibilidad. Las empresas que logran integrar la tecnología en sus procesos están posicionándose en la vanguardia de la innovación y en la creación de un futuro más eficiente y respetuoso con el medio ambiente.

En *Nextia*, continuamos apostando por la divulgación de estos temas cruciales que transforman las industrias y la vida cotidiana. Agradecemos a nuestros autores y colaboradores por su valiosa contribución, y extendemos una invitación a nuestros lectores a seguir acompañándonos en esta exploración de las tendencias que definen el presente y el futuro de los sectores industriales en México y el mundo.

Atentamente

la Editorial

Buena Lectura

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA IOT PARA EL
CONTROL AUTÓNOMO DE BLOWERS EN PROCESOS DE
SECADO INDUSTRIAL: OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA EN
PLANTA AUTOMOTRIZ**

**IMPLEMENTATION OF AN IOT SYSTEM FOR THE
AUTONOMOUS CONTROL OF BLOWERS IN INDUSTRIAL
DRYING PROCESSES: ENERGY OPTIMIZATION IN AN
AUTOMOTIVE PLANT**

ARTICULO DE INVESTIGACIÓN

Toledo González, Noé¹

Universidad Tecnológica de Matamoras

noe.toledo@utmatamoras.edu.mx

ORCID: 0000-0003-0034-8376

Herrera Ornelas, Jonathan Israel²

Universidad Tecnológica de Matamoras

2110536@utmatamoras.edu.mx

ORCID: 0009-0004-5980-8538

Recibido el 29 de septiembre de 2025. Aceptado el 10 de noviembre de 2025.

Publicado el 31 de diciembre de 2025.

Reseña de Autor ¹

Noé Toledo González es Doctor en Proyectos por la Universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores en Morelia. Cuenta con una Maestría en Docencia otorgada por la Universidad Autónoma de Tamaulipas y es Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Matamoros. Actualmente, se desempeña como Profesor Investigador en la Universidad Tecnológica de Matamoros.

A lo largo de su carrera, ha publicado artículos en revistas académicas sobre temas relacionados a la gestión y desarrollo de prototipos, consolidándose como un referente en la investigación tecnológica. Ha participado activamente como jurado en certámenes nacionales de ciencia y tecnología, evaluando proyectos de alto impacto en innovación. Asimismo, ha colaborado como perito auxiliar en ingeniería en sistemas computacionales para el Poder Judicial de la Federación, aportando su experiencia en análisis técnico y soluciones informáticas.

Reseña de Autor ²

Jonathan Israel Herrera Ornelas es estudiante de la carrera de Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Matamoros. Ha demostrado interés y compromiso en el desarrollo de proyectos tecnológicos e innovadores, participando activamente en eventos de divulgación científica. En 2023, presentó el proyecto Voltuim en el certamen Expociencias Tamaulipas, destacando por su capacidad creativa y su aplicación práctica en el campo de la mecatrónica. Su trayectoria académica refleja dedicación, trabajo en equipo y un enfoque orientado a la solución de problemas mediante el uso de tecnología.

Resumen

El presente trabajo describe el diseño e implementación de un sistema de control autónomo basado en tecnología IoT para optimizar el funcionamiento de los sopladores de aire (blowers), en procesos de secado industrial dentro de una planta automotriz. El objetivo principal fue reducir el consumo energético y el desgaste mecánico, activando los equipos únicamente durante la presencia efectiva de canastillas en el área de secado. La metodología se desarrolló en cinco fases: diagnóstico del patrón de operación y consumo eléctrico, selección de componentes, diseño del sistema, programación de microcontroladores ESP32 con sensores de proximidad y módulos de relé, e instalación y validación en planta. Los resultados muestran una disminución del 40–50 % en el tiempo de operación diaria, lo que representa un ahorro energético significativo y una reducción de la huella de carbono asociada. Además, se observaron mejoras en el ambiente laboral, como menor ruido y acumulación de calor, y un aumento en la vida útil del equipo. Se concluye que la solución propuesta es técnica y económicamente viable, de fácil replicación y bajo costo, constituyendo un avance hacia la digitalización y eficiencia en procesos industriales similares.

Palabras clave:Automatización industrial, Internet de las Cosas, Eficiencia energética, Control inteligente, Industria automotriz

Abstract

This study describes the design and implementation of an autonomous control system based on IoT technology to optimize the operation of air blowers in industrial drying processes within an automotive plant. The main objective was to reduce energy consumption and mechanical wear by activating the equipment only during the effective presence of baskets in the drying area. The methodology was developed in five phases: diagnosis of operating patterns and power consumption,

selection of components, system design, programming of ESP32 microcontrollers with proximity sensors and relay modules, and installation and validation on site. The results show a 40–50% reduction in daily operating time, representing significant energy savings and a decrease in the associated carbon footprint. Furthermore, improvements were observed in the work environment, such as reduced noise and heat accumulation, and an increase in equipment lifespan. It is concluded that the proposed solution is technically and economically viable, easily replicable, and low-cost, representing a step toward digitalization and efficiency in similar industrial processes.

Keywords: Industrial automation, Internet of Things (IoT), Energy efficiency, Intelligent control, Automotive industry

Introducción

En el sector automotriz, la optimización del consumo energético constituye un factor determinante para la competitividad, la reducción de costos y la sostenibilidad de las operaciones. En particular, los sistemas de secado industrial que emplean blowers pueden generar un gasto considerable de energía cuando su funcionamiento no está sincronizado con la demanda real del proceso. (Chiluisa, 2022)

En una planta de giro automotriz ubicada en el norte de Tamaulipas, se detectó que varios blowers del área de secado operaban de forma continua durante todos los turnos de trabajo, incluso en ausencia de producto. Esta práctica no solo incrementaba el consumo eléctrico y los costos asociados, sino que también aceleraba el desgaste mecánico de los equipos y contribuía innecesariamente a la huella de carbono de la operación.

Ante este panorama, se planteó el desarrollo de un sistema automatizado de bajo costo, basado en tecnología IoT, que integrara sensores de presencia y controladores

programables para activar los blowers únicamente cuando fuera necesario. El presente trabajo describe el diseño, implementación y validación de dicho sistema, destacando su impacto en la eficiencia energética, la reducción de costos operativos y la mejora de las condiciones de trabajo en un entorno industrial real.

Planteamiento del problema

En los procesos industriales de secado, los sopladores de aire (blowers) cumplen un papel fundamental para garantizar la calidad del producto y la continuidad de la línea de producción (Cruz, 2024). Sin embargo, cuando su operación no está sincronizada con la demanda real del proceso, pueden convertirse en un punto crítico de ineficiencia energética.

En una planta de giro automotriz ubicada en el norte de Tamaulipas, se detectó que varios blowers del área de secado operaban de forma continua durante todos los turnos, independientemente de la presencia de canastillas en el área de trabajo. Esta práctica generaba un consumo eléctrico innecesario, aceleraba el desgaste mecánico de los equipos y aumentaba los costos de mantenimiento y operación.

Las mediciones preliminares indicaron que un solo blower consumía aproximadamente 24.69 kWh diarios, lo que equivale a 6,048.76 kWh anuales. Considerando que en la línea operan seis blowers, el consumo total estimado superaba los 36,000 kWh anuales sin que toda esa energía se tradujera en valor productivo. Esta situación también conlleva un impacto ambiental, dado que el uso innecesario de electricidad incrementa la huella de carbono de la planta.

A pesar de que existen tecnologías para la automatización de procesos y el control adaptativo de equipos, en muchos casos no se han implementado soluciones por considerarse costosas, complejas o poco compatibles con la infraestructura existente. Por ello, resulta necesario desarrollar un sistema que permita optimizar el uso de los blowers mediante detección automática de presencia, control inteligente y monitoreo en tiempo real, con un costo accesible y fácil integración al entorno actual.

El problema central que aborda esta investigación es, por tanto, la ineficiencia operativa y energética derivada del funcionamiento continuo de los blowers sin sincronización con la carga real, y la necesidad de implementar una solución tecnológica viable que reduzca el consumo eléctrico, prolongue la vida útil de los equipos y mejore la sostenibilidad del proceso.

Revisión bibliográfica

La gestión eficiente de la energía en la industria es un desafío global que combina aspectos técnicos, económicos y medioambientales. De acuerdo con la International Energy Agency (2023), las mejoras en eficiencia energética en el sector industrial pueden reducir el consumo global hasta en un 25 % para 2030, contribuyendo a mitigar el cambio climático y a mejorar la competitividad de las empresas. En entornos productivos intensivos, como el sector automotriz, el consumo energético se concentra en sistemas de climatización, compresión de aire, hornos de secado y equipos de movimiento de fluidos, entre los que destacan los blowers o sopladores industriales. (García, 2021)

En plantas automotrices, la automatización de procesos orientada a la eficiencia energética ha evolucionado gracias al avance de tecnologías del Internet of Things (IoT) y a la disponibilidad de microcontroladores de bajo costo como el ESP32. Estas plataformas permiten integrar sensores, módulos de control y conectividad inalámbrica, facilitando la implementación de sistemas inteligentes de monitoreo y actuación en tiempo real (Suarez, 2024). El uso de sensores de proximidad, combinados con controladores programables, ha demostrado ser una estrategia efectiva para reducir el funcionamiento en vacío de maquinaria, optimizando los ciclos operativos y prolongando la vida útil de los equipos. (Mateo, 2025)

Kushwaha (2025), se enfatiza que los sopladores, además de cumplir funciones esenciales en procesos industriales y sistemas HVAC, representan un punto crítico en

la gestión energética, ya que su funcionamiento continuo sin control adaptativo puede derivar en altos consumos eléctricos y costos operativos innecesarios. El texto resalta la importancia de implementar estrategias de control eficiente y mantenimiento preventivo para maximizar su vida útil y rendimiento. Este planteamiento coincide con el enfoque de la presente investigación, que propone un sistema IoT capaz de activar los blowers únicamente bajo condiciones de demanda real es decir, cuando las canastillas están presentes en el área de secado, reduciendo así el uso en vacío, optimizando el consumo energético y alineándose con las mejores prácticas de eficiencia y sostenibilidad descritas en la literatura técnica.

Estudios previos han documentado que la incorporación de control adaptativo en sistemas de secado puede generar ahorros energéticos del 30 % al 60 %, dependiendo del diseño del proceso y del tipo de producto tratado (Pena, 2023). Este enfoque, además de reducir costos, contribuye a disminuir la huella de carbono, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el ODS 7 (energía asequible y no contaminante) y el ODS 9 (industria, innovación e infraestructura).

En línea con la tendencia hacia la automatización eficiente en procesos de secado industrial, un estudio de Hendra (2021), implementó un sistema basado en PLC (Programmable Logic Controller) para automatizar el secado de caucho. El control abarcó la gestión de motores, sopladores y resistencias en función de la temperatura y la disposición del material dentro de la cámara de secado. El sistema demostró operar con éxito bajo 220 V, activando componentes como el sensor (0.21 A), motor (8.27 A), calefactor (1.99 A) y blower (0.75 A), con tiempos de respuesta de 0.01 a 0.3 s. Este hallazgo resalta cómo la automatización mediante PLC o tecnologías IoT no solo mejora la precisión y control en el secado, sino que también asegura la estabilidad operativa en entornos reales, ofreciendo un paralelismo técnico valioso con la solución IoT propuesta que activa los blowers únicamente en presencia de carga, contribuyendo así a la optimización energética y reducción del desgaste mecánico.

En un contexto diferente pero técnicamente relevante, un estudio publicado en *Renewable Energy* por Zhang (2020), investigó el diseño e implementación de un control predictivo de temperatura mediante un modelo avanzado, destinado a gestionar sistemas térmicos complejos con alto grado de inercia y variaciones ambientales. El método, que se basa en el Model Predictive Control (MPC), permite anticipar la evolución del sistema y modular el uso de actuadores de manera optimizada, logrando una estabilidad térmica más eficiente y un menor consumo de energía secundaria.

Aunque el dominio de aplicación difiere del secado industrial, la lógica de anticipación y control en tiempo real refleja un objetivo común: optimizar el uso de recursos energéticos sin comprometer la calidad del proceso. Este enfoque refrenda la viabilidad técnica del uso de lógica predictiva para la activación inteligente del blower solo cuando es necesario, como propone la solución IoT desarrollada en este trabajo.

La implementación de soluciones IoT para el control de blowers no solo ofrece beneficios energéticos, sino que también permite habilitar capacidades de mantenimiento predictivo mediante el análisis de datos históricos de operación. Esto se traduce en una reducción de fallos inesperados y paros no programados, incrementando la disponibilidad operativa de la línea de producción.

Método y Metodología

La investigación se enmarca en un enfoque aplicado con un diseño cuasi-experimental, orientado a evaluar el impacto de un sistema automatizado basado en IoT para el control de blowers en un proceso de secado industrial. El método contempla tanto la medición cuantitativa del consumo energético como la observación cualitativa del comportamiento del equipo y del entorno de trabajo.

Fases del desarrollo

Diagnóstico inicial

Se realizó un levantamiento de información sobre el patrón de operación de los blowers, registrando tiempos de encendido, consumo energético y lapsos sin carga productiva. Se utilizaron instrumentos de medición eléctrica y observación directa en diferentes turnos de producción para establecer una línea base de referencia.

Diseño conceptual del sistema

Se definió la arquitectura del sistema utilizando microcontroladores ESP32 por su capacidad de procesamiento y conectividad Wi-Fi. Se evaluaron y seleccionaron sensores de proximidad tipo NPN, módulos de relé SPDT y un buzzer para señalización de inactividad prolongada como se muestra en la figura 1.

Figura 1

Material: Micro controlador ESP32, sensor de proximidad, relevador y cableado, ensamblando sobre la PCB



Integración y programación

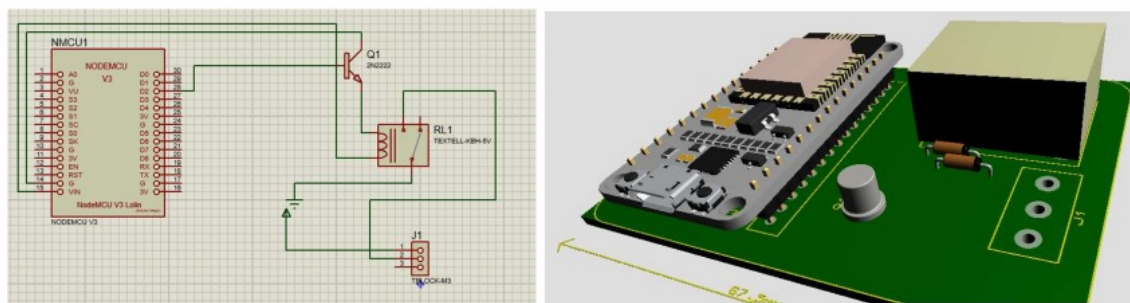
Se desarrolló el firmware en Arduino IDE, programando la lógica de control basada en la detección de presencia, la temporización y la activación del blower únicamente cuando fuera necesario. La programación incluyó un retardo de apagado para garantizar el secado completo, así como una alerta acústica en caso de estancamiento del flujo.

En paralelo, se diseñó el sistema electrónico a partir de un esquema de conexión que integra el microcontrolador ESP32 con el sensor de proximidad, el módulo de relé y el buzzer, asegurando la compatibilidad de tensiones y la protección contra interferencias electromagnéticas. El diseño contempló el uso de PCB perforadas y bornas de conexión para un montaje seguro y modular, lo que facilita el mantenimiento y la replicación del sistema en otros equipos.

Asimismo, se desarrolló un modelo 3D del módulo de control utilizando software SolidWorks, con el fin de optimizar la disposición física de los componentes y prever su integración en la carcasa protectora. Este modelado permitió evaluar el espacio disponible, la ventilación, el acceso a conexiones y la resistencia mecánica del soporte, asegurando que la instalación final cumpla con estándares industriales de seguridad y ergonomía, como se muestra en la figura 2.

Figura 2

Diseño electrónico y Modelado 3D en SolidWorks



Instalación y pruebas piloto

El sistema fue instalado en un blower de la línea de secado. Se llevaron a cabo pruebas de funcionamiento en condiciones reales, registrando la respuesta del sistema, la precisión de detección y la reducción de tiempo operativo.

Evaluación de resultados

Se compararon los datos de consumo energético antes y después de la implementación, calculando el ahorro porcentual y proyectando el beneficio anual. También se documentaron mejoras colaterales como la disminución de ruido y temperatura en el área de trabajo.

Instrumentos y materiales

- Hardware: ESP32 DevKit V1, sensores NPN, módulos de relé, buzzer, PCB, bornas de conexión, cableado industrial calibre #20 y #22.
- Software: Arduino IDE para programación, hoja de cálculo para análisis de datos.
- Métodos de medición: Registro de consumo eléctrico en kWh, observación directa, cronometraje de ciclos de secado.

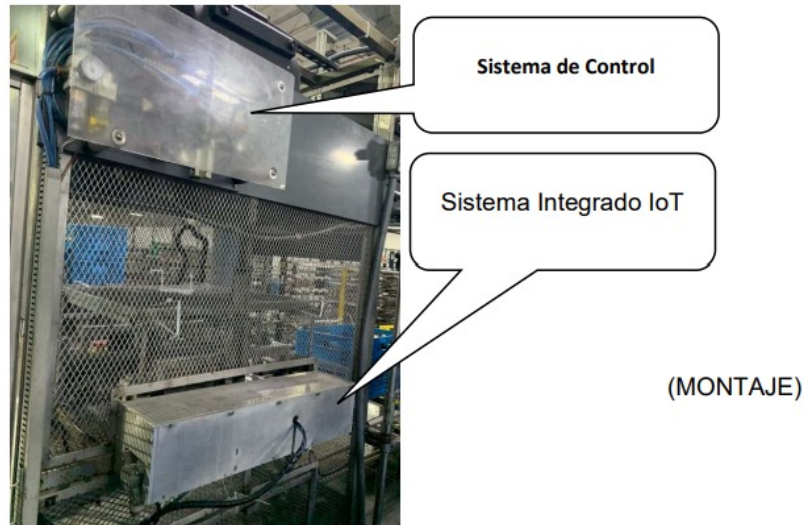
La metodología adoptada garantiza la replicabilidad del sistema y la obtención de resultados cuantificables, alineándose con principios de eficiencia energética y mejora continua en entornos industriales.

Resultados

La implementación del sistema de control autónomo basado en ESP32 en uno de los blowers de la línea de secado permitió cuantificar de forma directa el impacto sobre el consumo energético y la operación del equipo, como se muestra en la figura 3.

Figura 3

Sistema Integrado IoT ya Montado en el Sistema de Control



Reducción del tiempo de operación

Durante el periodo previo a la intervención, el blower OVEN 6 operaba de forma continua, registrando un tiempo efectivo de encendido del 100 % en los tres turnos. Tras la instalación del sistema, el tiempo de funcionamiento diario se redujo en un rango del 40 al 50 %, dependiendo de la carga de producción, gracias a la activación únicamente en presencia de canastillas, como se muestra en la figura 4.

Figura 4

Sistema Integrado IoT ya Montado en el Sistema de Control

Ahorro energético

El análisis comparativo del consumo energético antes y después de la implementación del sistema IoT evidencia un impacto significativo en la eficiencia operativa. En la

etapa inicial, el consumo promedio diario de un blower era de 24.69 kWh, lo que equivalía a un gasto anual de 6,048.76 kWh. Tras la instalación del sistema de control autónomo, esta cifra se redujo a 13.6 kWh diarios, con un consumo anual estimado de 3,264 kWh, lo que representa una disminución aproximada del 46 % en el uso de energía eléctrica para un solo equipo como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1.

Resultados de Consumo de (kWh)

Condición	Consumo diario (kWh)	Consumo Anual (kWh)	Ahora estimado (%)
Antes de la Implementación	24.69	6048.76	-
Después de la Implementación	13.6	3,264.0	46%

La proyección de estos resultados a la totalidad de los seis blowers que integran la línea de secado indica un ahorro potencial de 16,704 kWh anuales. Este valor no solo refleja una optimización sustancial del consumo energético, sino que también implica beneficios indirectos como la reducción de la huella de carbono asociada y la prolongación de la vida útil de los equipos gracias a la menor exposición a ciclos de trabajo innecesarios. Desde una perspectiva de gestión industrial, tales resultados consolidan la viabilidad técnica y económica del sistema propuesto, alineándolo con estrategias globales de eficiencia energética y sostenibilidad en procesos de manufactura.

Nota. Se puede observar en la tabla los elementos obtenidos en la investigación con la implementación del Sistema IoT.

Impacto en el ambiente laboral

Además de la reducción de consumo energético, se observaron mejoras cualitativas:

- Disminución del ruido ambiental en el área de trabajo.
- Reducción de acumulación de calor durante los turnos.
- Mayor confort térmico para el personal.

Fiabilidad y estabilidad del sistema

Durante el periodo de pruebas, el sistema respondió de manera consistente a la detección de canastillas, sin falsos positivos ni interrupciones no programadas. La lógica de temporización aseguró un secado completo y la alarma acústica permitió alertar al personal ante flujos detenidos.

En conjunto, estos resultados validan la viabilidad técnica y económica de la solución, con beneficios inmediatos y un alto potencial de replicabilidad en otros procesos industriales con características similares.

Conclusiones y discusión

La implementación del sistema IoT para el control autónomo de blowers en el proceso de secado demostró que es posible integrar tecnologías de bajo costo con resultados significativos en términos de ahorro energético y eficiencia operativa. Los datos comparativos evidencian una reducción cercana al 46 % en el consumo eléctrico, lo que concuerda con lo reportado en la literatura sobre sistemas de control adaptativo para maquinaria industrial.

Más allá del impacto cuantitativo, la solución aportó mejoras cualitativas en el entorno laboral, tales como la disminución del ruido ambiental y la reducción de calor acumulado, lo cual influye positivamente en la ergonomía y el bienestar

de los operadores. Estos hallazgos refuerzan la idea de que la automatización no solo debe medirse por indicadores técnicos, sino también por sus efectos en la experiencia del usuario y en la sostenibilidad del entorno de trabajo.

El sistema propuesto presentó un comportamiento estable durante las pruebas, sin fallos de detección ni interrupciones imprevistas, validando así la robustez de la programación y la compatibilidad de los componentes seleccionados. Además, el diseño modular y replicable del sistema facilita su adaptación a otros equipos o procesos industriales con necesidades similares.

La presente investigación demostró que la integración de tecnologías IoT en procesos industriales de secado puede generar beneficios significativos en términos de eficiencia energética, sostenibilidad y optimización operativa. El sistema implementado, basado en microcontroladores ESP32, sensores de proximidad y módulos de relé, logró reducir en un 46 % el consumo energético de un blower industrial, con potencial de escalabilidad a toda la línea de producción.

El impacto obtenido trasciende la dimensión técnica, aportando mejoras en el ambiente laboral mediante la disminución del ruido y la acumulación de calor, así como la prolongación de la vida útil de los equipos. Estos resultados confirman que la automatización inteligente puede ser una herramienta clave para alcanzar los objetivos de eficiencia y sostenibilidad en la industria automotriz, particularmente en regiones como el norte de Tamaulipas, donde la actividad manufacturera es un motor económico esencial.

Asimismo, la experiencia derivada de este proyecto pone de manifiesto la importancia de un enfoque integral que abarque diagnóstico inicial, diseño conceptual, implementación y evaluación de resultados, siempre acompañado de la validación en campo. La facilidad de replicación, el bajo costo de implementación y la compatibilidad con futuras plataformas de monitoreo y mantenimiento predictivo consolidan esta propuesta como una solución viable y estratégica para la modernización de procesos industriales similares.

En este sentido, se recomienda su adopción progresiva en otras áreas productivas y la exploración de mejoras mediante análisis de datos en tiempo real, lo que permitiría evolucionar hacia entornos de producción aún más eficientes, seguros y sostenibles.

Referencias

- Chiluiza, C. R. (2022). Análisis del consumo de energía en una secadora de cacao rectangular con el uso de intercambiadores de calor. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9667>
- Cruz, T. R. (2024). Diseño y manufactura de un soplador centrífugo para hornos de combustión aire-gas. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo]. Repositorio institucional de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/4969>
- García, J. P. (2021). A framework for model-based assessment of resilience in water resource recovery facilities against power outage. *Water Research*, 202, 117459. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117459>
- Hendra, H. P. (2021). Applying Programmable Logic Control (PLC) for Control Motors, Blower and Heater in the Rubber Drying Processing. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI)*, 1(7), 131-141. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v7i1.20514>
- International Energy Agency. (2023). International Energy Agency. <https://www.iea.org/>
- Kushwaha, O. S. (2025). Compressors and Blowers: Maintenance, Practical Guidance. En *Efficiency and industrial scale-up of blowers and compressors* (pp. 13-71). Energy-Efficient Technologies.
- Mateo, C. M. (2025). Inteligencia Artificial para el soporte a la toma de decisiones en el ciclo de vida de los equipos industriales. *Dirección y Organización*(85), 67-84. <https://doi.org/10.37610/85.691>

- Pena, G. F. (2023). Evaluación de desempeño térmico y energético de viviendas MEVIR. Análisis comparativo de la tipología “Cardal” en dos sistemas constructivos: Memoria técnica. Instituto de Ingeniería Mecánica y Producción Industrial - Facultad de Ingeniería. https://www.researchgate.net/profile/Federico-Favre/publication/374118430_Evaluacion_de_desempeno_termico_y_energetico_de_viviendas_MEVIR_Analisis_comparativo_de_la_tipologia_Cardal_en_dos_sistemas_constructivos/links/650ec83861f18040c219141e/Evaluacion-d
- Suarez, R. C. (2024). Una revisión de las plataformas IoT utilizadas para realizar el monitoreo en tiempo real de sistemas fotovoltaicos: Plataformas IoT. NEXOS CIENTÍFICOS, 2(8), 29-41. <https://nexoscientificos.vidanueva.edu.ec/index.php/ojs/article/view/100>
- Zhang, B. L. (2020). Design and implementation of model predictive control for an open-cathode fuel cell thermal management system. Renewable Energy, 154, 1014-1024. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.03.073>

ARTÍCULO DE REVISIÓN

**LOGÍSTICA VERDE FACTOR IMPORTANTE EN LOS
COST SAVING EN LA INDUSTRIA METALMECÁNICA
AUTOMOTRIZ EN LA CIUDAD DE PUEBLA**

**GREEN LOGISTICS IS AN IMPORTANT FACTOR IN
COST SAVINGS IN THE AUTOMOTIVE METALWORKING
INDUSTRY IN THE CITY OF PUEBLA**

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Fernández Cerón, Sergio Abel

UVP Universidad del Valle de Puebla

sergiofdezceron9@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8808-7947>

Recibido el 25 de abril de 2025. Aceptado el 1 de noviembre de 2025. Publicado el
31 de diciembre de 2025.

Resumen

En un mundo globalizado, donde se debe de tomar en cuenta todos los riesgos, los beneficios a corto y largo plazo, las desventajas que podemos tener si tomamos alguna resolución sin ver el daño que podemos generar a los integrantes de la compañía, de la cadena de suministros o realizar un año colateral por no atender todas las normas que son ello lleva a una reducción de costos dentro de los procesos logísticos que tiene cualquier compañía en la industria metalmecánica automotriz. Con la presentación de este artículo de divulgación se pretende dar razón que aun teniendo certificaciones de normas de calidad con estándares mundiales, es necesario hacer mejoras constantes en procesos logísticos y tener una logística esbelta para ser competitivos en el medio automotriz a nivel nacional e internacional contemplando toda la cadena de suministros y cadena logística. Dicho trabajo es motivado por la necesidad en el ámbito empresarial, de poder desarrollar el tema de la logística verde como factor indispensable en la industria automotriz recurriendo en los cost saving, con el objetivo de minimizar los gases efecto invernadero, minimizar el calentamiento global y la eficiencia en la logística verde dentro de la industria automotriz.

Palabras clave: Logística verde, cost saving.

Abstract

In a globalized world, where we must take into account all the risks, the short and long term benefits, the disadvantages that we may have if we make a resolution without seeing the damage that we can cause to the members of the company, the chain. of supplies or carry out a collateral year for not meeting all the regulations that are, which leads to a reduction in costs within the logistics processes that any company in the automotive metalworking industry has. The presentation of this dissemination article aims to explain that even having certifications of quality standards with global standards, it is necessary to make constant improvements in logistics processes and

have lean logistics to be competitive in the automotive environment at a national and international level, contemplating all the supply chain and logistics chain. This work is motivated by the need in the business field to be able to develop the topic of green logistics as an indispensable factor in the automotive industry by resorting to cost savings, with the aim of minimizing greenhouse gases, minimizing global warming and efficiency in green logistics within the automotive industry.

Keywords: Green logistic, cost saving.

Introducción

Actualmente, el calentamiento global se destaca como una de las principales amenazas sobre la humanidad, esto se debe a todas las emisiones de gases provenientes de actividades en las empresas realizadas día a día en las actividades humanas con el consumo de petróleo, gas y carbón mineral, básicamente en el transporte, la producción, actividad industrial y consumo de electricidad.

Esta investigación fue formulada por la inquietud del saber que la logística verde es un factor importante en la realización de cost saving en la industria automotriz, que hoy por hoy es la base en la cadena de suministro para hacer cost saving, o que es un eslabón importante para hacer cost saving dentro de la industria automotriz y en concreto en la cadena de suministro, y que ya no es tan relevante que se realicen mejoras en los procesos de producción como en los procesos logísticos tomando en cuenta el impacto social, ambiental y cultural.

Del mismo modo hay que tomar en cuenta la estructura del costeo para determinar los precios de los productos, ya que se debe de entender que el precio está conformado por dos sub precios que a su vez están formados por un tema de proceso productivo y la otra de un proceso logístico. Donde tomando en cuenta

la segunda parte como es la parte de los procesos logísticos podemos determinar una reducción de costeo tanto en transportación como en almacenaje; siendo que cuando se hacen los estudios pertinentes a la hora de hacer reducciones en un tema sea transporte o almacén o viceversa, tienen un efecto colateral en la reducción y a su vez generan un cambio e impactan a la logística verde en sus indicadores tanto de emisiones de gases (bióxido de carbono y metano), como gases efecto invernadero e índice de contaminación al medio ambiente.

En dicha investigación podemos determinar que en teoría los actores de la logística son sabedores de cómo hacer cost saving, pero cómo no se han estandarizado y conceptualizado no se llevan a cabo constantemente ni homológamente estructurado, en un orden de jerarquización o importancia y por lo mismo que es un tema nuevo gubernamentalmente hablando en México no hay ese tipo de literatura para fundamentar y normalizar ese tipo de reducciones de costos que aun siendo en beneficio de las organizaciones empresariales no se le da la importancia al medio ambiente como se le está dando a nivel global.

En el estudio vemos que aun teniendo personal capacitado y joven (una generación con conciencia ecológica) no saben cómo ayudar al impacto ambiental positivamente en su labor diaria dentro de la organización y dentro de la industrialización automotriz que se tiene en la Ciudad de Puebla.

Se habla tanto de normas ecológicas, pero cuando las debemos de colocar como un fundamento para nuestro quehacer diario no se le da la importancia o minimizamos los problemas por falta de capacidad en las organizaciones para dar una guía concreta en la mejora continua y solo ver el beneficio económico como organización y dejando atrás el tema social, ambiental y ético hacia la humanidad.

Se pudo concluir que conocen los procedimientos, pero por falta de interés solo doce por ciento ha realizado un cost saving, de acuerdo a su visualización, al realizar

un cost saving con mayor frecuencia ayudará a la logística verde a colocarla como una prioridad en la cadena de suministros, ante la sociedad para beneficio del medio ambiente y con ello las organizaciones se beneficiarán en el retorno de contenedores (empaques) ahorrando cantidades significativas y su disminución de contaminación (bióxido de carbono y metano) apoyando a una vida con calidad de oxígeno.

Desarrollo

A inicios de los años noventa, empieza a desarrollarse la ISO 14001, el cual especifica los requisitos para la implementación de un sistema de gestión ambiental. Dichas normas trabajan en alianza con los gobiernos, a la industria y representantes de los consumidores; nacieron para dar solución a aquellas empresas y organizaciones que buscaban reducir costes e impactos energéticos en el medio ambiente, con la posibilidad de medir sus actuaciones y monitorizar estos procesos. Ya que durante más de 5 décadas el gobierno federal realizó todo lo posible comercial y políticamente hablando para industrializar al país para modernizarlo y tener una evolución económica favorable, omitiendo el tema del medio ambiente. (Fuglestedt, 2009)

Dos décadas después se deben de modificar las negociaciones en las cadenas logísticas de empaques y embalajes tomando en cuenta directamente composición química y física de los mismos para no afectar al medio ambiente siendo una iniciativa de la misma industria automotriz en uno de los workshops realizados entre armadoras y proveeduría, siendo que hasta el 2020 se vuelve obligatorio (por órdenes de compra) en los cost saving entre cliente – proveedor, fundamental y con beneficio que se tiene en las reducciones de costos tanto monetariamente como el impacto ambiental, primero fue un tema cualitativo (en las cadenas logísticas firmadas por proveedores logísticos y productivos) y a partir del 2022 se hace con

un tema cuantitativo porcentual con referencia al precio pactado desde la primera orden de compra del producto e involucrando a toda la organización desde ventas, logística, compras y calidad.

No obstante, se pretende dentro de la industria automotriz, que para el año 2025 adicional a ello y con la ayuda de simuladores (en transportación y almacenaje) y la inteligencia artificial se realicen cost saving con un impacto fundamental en la logística verde estipulando reducciones de costos significativos y en emisiones de CO₂, tomando en cuenta los cuatro rubros a reducir como es la materia prima, mano de obra, transporte de distribución de producto terminado, transporte de recolección de materia prima, transporte de personal, distribución de materia prima dentro de planta por medio de redistribución de administración de los almacenes, entre otras cosas. Para que con ello se tenga el sustento del ahorro en la logística verde, ayudando directamente a la cadena de suministros, impactando hasta el cliente final o llegando hasta el consumidor. (Fernández, 2009)

Los departamentos de logística o de materiales deben de tomar en consideración factores importantes como la Ley aduanera mexicana de 1994, incoterms versión 2010 y 2020, los contratos de compraventa internacionales que se hacen por parte de ventas con los distintos clientes a nivel mundial, las cartas crédito que se firman y los protocolos de cadenas logísticas y de contenedores como una base sólida para las reducciones de determinado porcentaje de cost saving anuales tomando en cuenta los dos tipos de precio (a y b), que se manejan a nivel organización, sustentando esas reducciones de costos por medio de una matriz de 4 ejes fundamentales como son: costo de material, costo de operación, costo de transportación y costo de almacenaje. (Fernández, 2009)

Es fundamental no perder de vista a donde se pretende llegar con las reducciones de costos no solo en la parte de financiera sino en la parte de una mejora continua en la conciencia de cada uno de nosotros por ser mejores ciudadanos en apoyo al medio ambiente, tomando como base los macro procesos de la logística en todos los sentidos.

En un principio se realiza en un cost saving desde el precio A del producto tomando en cuenta los dos primeros puntos, materiales y operación; apoyados de los yellow sheet por parte del área técnica o ingeniería del producto y proceso, pero eso lo tomamos como una reducción de costos directa de otro departamento solamente que, con un toque de materiales para su reducción, pero no nos ayuda en ningún momento al cambio de cultura de desperdicio cero ni a una evolución del conocimiento para un beneficio común y humano.

En cambio, cuando nos enfocamos en los cost saving del precio B donde nos vamos directo a las reducciones por excesos de transportación, por redistribución de contenedores en el transporte, por cambio de tipo de transporte, por cambio de cadena logística de contenedores, por cambio de reestructuración de PDE en sistemas de clientes o en la reprogramación de producción para optimizar los costos de transporte aparte de tener una reducción de costo que en ocasiones llega a una reducción considerable anual del costo del transporte, se hace la conciencia por el medio ambiente, haciendo referencia a ese tipo de práctica en pro del medio ambiente se pretende implementar kpi's Green place en las organizaciones.

En este mismo rubro de la reducción de costos en el precio B, lo hacemos en cuanto a almacén, ya que lo tomamos como un daño colateral donde haciendo reducción de costos por empaque y/o embalaje ingerimos en la reducción del transporte, del mismo modo hay una reducción en los espacios de los almacenes o en los metros cúbicos que tenemos asignados para resguardar los materiales en producto terminado y materia prima. (Fernández, 2009)

Para Engelage (s.f.), la preocupación y la conciencia de los efectos de las acciones desordenadas como la contaminación, la congestión, el agotamiento de los recursos, la disposición de residuos peligrosos, la generación de ruido y la degradación ambiental han provocado que la visión de los procesos también se haya extendido a problemas sociales y ambientales en las últimas décadas; eso hace que dentro de los macro procesos logísticos se le dé la importancia debida para su impacto en la sociedad.

Hay áreas de la logística verde (taxonomía) puede traer beneficios, no se sabe mucho por qué están de desarrollo y en discusión con toda la cadena productiva como son: Compras verdes, Logística de reversa, Producción verde, almacenaje verde, diseño verde, marketing verde, transporte verde, carga y descarga verde, embalaje verde. Son varias alternativas ambientales y pretende satisfacer diversas demandas socioeconómicas y ambientales. En ocasiones, algunos beneficios tienen como principios la responsabilidad compartida, involucrando a todos los sectores de la sociedad, desde el productor hasta el consumidor final.

Tomando en cuenta la Taxonomía de la logística verde en el componente de transporte verde, algunas prácticas serían: Uso de transporte intermodal y multimodal, reducir el uso del transporte por carretera y aumentar la cuota de transporte ferroviario y marítimo, usar el sistema de control de tráfico y escalonar transporte de corta distancia para facilitar la gestión urbana en horas pico, disponer de un sistema de gestión de rutas (transporte con programación y optimización de flujos de entrega), crear programas para reducir el tiempo de viaje y kilometraje recorrido, reduciendo el consumo de combustible, llantas, etc.; realizar entrega de domicilio (justo a tiempo y puerta a puerta).

Estudios donde afirman el impacto ambiental negativo, donde el deshacerse de partes de vehículos desechables adecuadamente, reducir la siniestralidad y consecuentemente la generación de residuos y chatarra, administrar y mantener la flota de vehículos, estipular políticas de renovación de parque vehicular, reducir

el parque vehicular, utilizar combustible menos contaminante, priorizar vehículos con tecnología limpia, utilice equipo de transporte con tecnología limpia y que garanticen la calidad de los productos para no generar mermas o desperdicios, realizar un seguimiento de los productos enviados para su entrega y sea por flotilla propia o subcontratada, formar al conductor para que conozca las tecnologías y formas de prevención y minimización del desperdicio de combustible, no exceda el tiempo máximo de conducción permitido, No viaje con vehículos sobrecargados, introducir tacómetros digitales para registrar las velocidades de cada conductor, desarrollar un sistema de transporte efectivo para mercancías peligrosas, disminuir las emisiones de ruido de los vehículos, establecer asociaciones comunes de distribución, maximice la utilización de la carga: evite subcontratar fletes sencillos o de ida y regreso, dar preferencia al transporte subcontratado (de ser conjunta con la evaluación de proveedores) (Christopher, 2016).

Evaluar las prácticas de la logística verde en la industria automotriz mediante un método de simulación, serán de vital importancia como una herramienta para los gerentes que deban tener una visión de los impactos ambientales y los costos relacionados; básicamente tratar con problemas como son las emisiones de dióxido de carbono, reutilización y reciclaje de materiales y el uso del recurso energético, obteniendo una mitigación a los costos operativos.

Desde la introducción de la norma ISO 14000, se toma en todo el mundo que la sostenibilidad es un factor comercial importante, las organizaciones buscan métodos y herramientas para ayudar a evaluar los impactos ambientales asociados con sus actividades de fabricación y cadena de suministro. De perspectiva económica, la logística y el transporte frecuentemente entran en conflicto con el diseño sostenible de la logística y responsabilidad medioambiental. Desde la sostenibilidad ambiental como la reducción de Dióxido de Carbono (CO₂), la conservación de energía y agua en la industria automotriz crean condiciones desfavorables para el inventario y costos de producción.

La misma norma te da un enfoque sistemático a la gestión ambiental y puede proporcionar información a la alta dirección creando opciones para el desarrollo sostenible mediante: la protección del medio ambiente, mediante la prevención o mitigación de impactos ambientales adversos; la mitigación de efectos potencialmente adversos de las condiciones ambientales sobre la organización; el apoyo a la organización en el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos; la mejora del desempeño ambiental; el control o la influencia sobre la forma en la que la organización diseña, fabrica, distribuye, consume y lleva a cabo la disposición final de productos o servicios, usando una perspectiva de ciclo de vida que pueda prevenir que los impactos ambientales sean involuntariamente trasladados a otro punto del ciclo de vida; el logro de beneficios financieros y operacionales que puedan ser el resultado de implementar alternativas ambientales respetuosas que fortalezcan la posición de la organización en el mercado; la comunicación de la información ambiental a las partes interesadas pertinentes.

Resultados

En el transcurso del instrumento se tomaron en cuenta que los encuestados son empleados del departamento de logística de la industria metalmecánica automotriz, cuya finalidad y alcance fue conocer la logística verde como factor en los cost saving en la industria automotriz. Para su diseño y aplicación se utilizó Google Forms.

La muestra incluyó a personal contratado en el departamento de logística dentro de las 10 áreas que corresponde a dicho departamento, de 20 a 50 años de edad, cabe mencionar que durante la aplicación del instrumento el personal se tornó asombrado y preocupado por las respuestas que estaban colocando, ya que se les informó que sus respuestas eran anónimas y para fines de estudio.

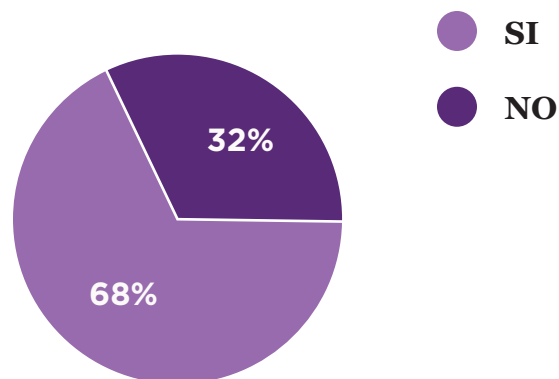
Cabe señalar que las respuestas representaron asombraron al estudio, pues como veremos en teoría se sabe del tema en todos los tenores, pero como no es

tema que esté oficializado por la autoridad, evadimos dicha responsabilidad y se sigue trabajando como hace dos décadas.

El análisis e interpretación de los resultados se formuló por medio de gráficos, mismas que han permitido reafirmar en la investigación lo importante que es la información directa y las indicaciones claras, ya que como verán más adelante la teoría la tienen, pero a la hora de ejecutar o poner en marcha la teoría, el empleado evade responsabilidades y obligaciones donde será medido y dirigido para un objetivo determinado. Ya como se muestra en la Figura 1 los empleados del área de logística saben cómo reducir de CO₂ en la distribución de materiales a nivel mundial en su mayoría.

Figura 1

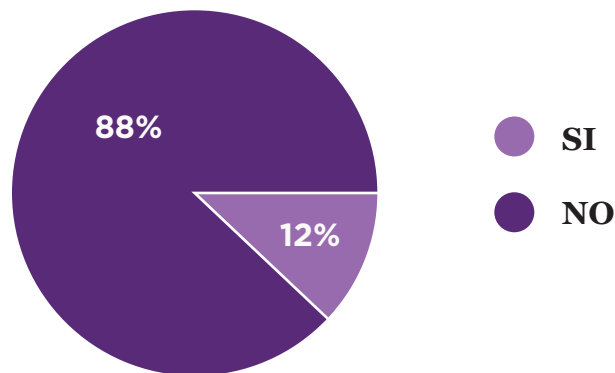
Sabes de qué se trata la reducción de CO₂ en la distribución de materiales a nivel mundial



El personal de logística debería de saber al 100% como reducir CO₂ en la distribución de materiales y más aún que ya se tienen carreras exclusivas en logística, en cadenas de suministros y en transporte; además que muchos de los empleados son jóvenes y han egresado con ese perfil y ya no es como antes como era la ingeniería industrial. En la siguiente figura, donde se les pregunta si han realizado un cost saving en el mismo departamento, es asombroso que una mínima parte lo ha realizado.

Figura 2

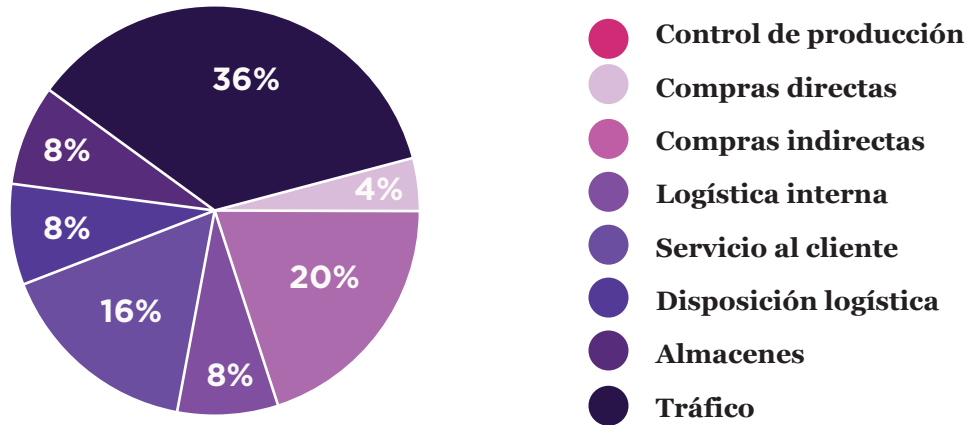
Desde tu trinchera en el departamento que laboras has podido realizar un cost saving sobre la misma logística



Aun teniendo la información los empleados del departamento, una porción muy pequeña ha realizado algún cost saving en la organización. Después de haber realizado las primeras preguntas nos detona en automático el saber si es importante realizar cost saving de la logística tomando en cuenta la logística verde; y cuál es nuestro asombro que la mayoría de los encuestados sabe que es importante entonces porque no lo hacen, no lo sabemos.

Figura 3

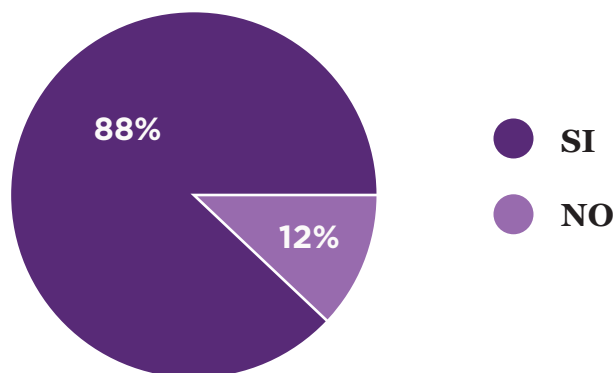
En que parte de la logística laboras dentro de la organización



Teniendo 7 de las 10 áreas que contempla el departamento de logística, el 36% de los empleados están directamente en tráfico y un 20% en compras, solo un porcentaje mínimo ha realizado cost saving.

Figura 4

Importancia de realizar cost saving en la logística tomando en cuenta la logística verde



Con el 88% del personal sabe que es importante realizar cost saving tomando en cuenta la logística verde, donde solo el 12% de ellos lo han hecho, lo que nos lleva a revisar el porqué no realizan dicha actividad como parte de su operatividad diaria como una mejora continua dentro de sus procedimientos.

Conclusión

De acuerdo a los resultados anteriormente descritos, la muestra de estudio de logística de la industria automotriz presenta que en poco menos de la mitad de ellos conoce el procedimiento de cómo realizar cost saving, pero más de la mitad del total del departamento conoce que es el cost saving, solo un 12% ha realizado un cost saving. Por otro, los encuestados del departamento de logística en su mayoría conocen a la logística verde, al igual que el tema de la huella de carbono, pero de esta población un poco más de la mitad sabe de la relación que se tiene entre la logística verde con la huella de carbono o la misma logística relacionada con los gases efecto invernadero, este alto porcentaje nos ayudará a realizar cost saving con base a la logística verde teniendo como un factor a favor la edad de los trabajadores que según a sus ideologías y creencias podemos determinar la reducción de costos a favor del departamento y del medio ambiente.

De esta manera al realizar cost saving con mayor frecuencia ayudará a la logística verde a un cambio de cultura y forma de vida en las organizaciones, con ello se beneficiaría a las organizaciones analizadas el retorno de contenedores (empaques) y su contaminación y a la sociedad en general para tener una calidad de oxígeno mejor y ayudar una vida saludable.

De acuerdo al mismo estudio y a los datos obtenidos en el instrumento, se harían cost saving en el departamento de logística direccionada en el cambio de estrategia de abastecimiento, cambio de aplicación de la logística interna, en el diseño de empaque a cliente y a proveedores, en el proceso de compra directa, cambiando el

transporte de materia prima y producto terminado y realizando procesos logísticos por medio de tecnología verde lo cual con ello los cost saving garantizarán la responsabilidad social siendo más competitivo en el mercado automotriz, pero haciendo un bien común para la sociedad; realizando dichos cost saving podemos tener reducciones considerables en el costo de transporte abruptamente.

En el estudio la población fue joven, ya que más de la mitad de los empleados de encuestados oscilaban entre los 20 a 30 años, ayudando mucho a la ecología, a las cosas eco friendly, al cuidado del medio ambiente con las emisiones de CO₂, con ello ayudaría mucho a realizar cost saving aportando a la organización dichas reducciones o mejoras en los procesos de la cadena de suministros o en la cadena logística de los contenedores y con una visión en el cuidado del medio ambiente global.

Referencias

Christopher, M. (2016). Logistics & supply Chain management. En M. Christopher, Logistics % supply Chain Management. Pearson.

Engelage. (s.f.). Práticas de Green Logistics: UMA abordagem teórica sobre o tema. En E. B. Engelage, Revista de Gestao Ambiental e Sustentabilidade (págs. 39 -54). Engelage

Fernández, S. (2009). Flex N Gate Puebla Materiales Puebla. Puebla.

Fuglestedt, J. (2009). Shipping Emissions: From Cooling to Warming of Climate and reducing impacts on Health. En Shipping Emissions: From Cooling to Warming of Climate and reducing impacts on Health (págs. 9057 - 9062). DOI: 10.1021/es901944r: ISSN: 0013-936X, 1520 - 5851.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA EXPERIENCIAS INMERSIVAS DE APOYO PARA LA SALUD MENTAL

ARTICULO DE INVESTIGACIÓN

Guerrero Serrano, Marcela

UVP Universidad del Valle de Puebla

marcela.guerrero@uvp.edu.mx

DOI:0009-0003-9788-4673

Lozano Velasco, María Teresita Lourdes

UVP, Universidad del Valle de Puebla

lourdes.lozano@uvp.edu.mx

DOI: 0009-0001-3113-6109

Recibido el 30 de octubre de 2025. Aceptado el 20 de noviembre de 2025.

Publicado el 31 de diciembre de 2025.

Resumen

El estudio analiza el potencial de las tecnologías emergentes de la Inteligencia Artificial (IA), Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) como herramientas de apoyo para la salud mental en estudiantes universitarios a causa del incremento del estrés, la ansiedad y el aislamiento derivados de la virtualización de la educación superior y la sobrecarga digital. Se realizó una revisión bibliográfica de estudios recientes que documentan los efectos de la IA en la detección temprana de trastornos emocionales y el acompañamiento psicoemocional, así como la eficacia de la RV y la RA en la reducción de ansiedad y el fortalecimiento de la autorregulación emocional mediante experiencias inmersivas de mindfulness. Los principales resultados muestran que la IA puede identificar signos iniciales de depresión o ansiedad mediante analítica predictiva, ofreciendo apoyo personalizado y continuo; mientras que la RV y la RA favorecen la relajación, la concentración y la mejora del rendimiento académico.

Palabras clave: inteligencia artificial, realidad virtual, salud mental, bienestar universitario, tecnologías emergentes.

Abstract

The study analyzes the potential of emerging technologies—Artificial Intelligence (AI), Virtual Reality (VR), and Augmented Reality (AR)—as support tools for mental health among university students, addressing the growing issues of stress, anxiety, and isolation caused by the virtualization of higher education and digital overload. A bibliographic review of recent studies was conducted to document the effects of AI in the early detection of emotional disorders and psycho-emotional support, as well as the effectiveness of VR and AR in reducing anxiety and strengthening emotional self-regulation through immersive mindfulness experiences. The main findings indicate that AI can identify early signs of depression or anxiety through

predictive analytics, providing personalized and continuous support, while VR and AR promote relaxation, concentration, and improved academic performance.

Keywords: artificial intelligence, virtual reality, mental health, college well-ness, emerging technologies.

Introducción

La tecnología, como herramienta esencial en el siglo XXI, ha permeado en distintas esferas de las personas y trasciende no solo como un auxiliar educativo, sino como asistencia y apoyo psicoemocional. Estudios recientes han investigado cómo la realidad virtual (RV) y los entornos inmersivos o metaverso pueden ser herramientas efectivas para prácticas de mindfulness y reducción del estrés entre estudiantes universitarios, evidenciando mejoras en síntomas emocionales, aceptación de la tecnología y adherencia a estas prácticas. Al mismo tiempo, las investigaciones sobre inteligencia artificial (IA) destacan su papel emergente como tutor emocional y en modelos predictivos de riesgo, aunque existen importantes deficiencias en cuanto a su validez clínica, ética y su aplicación en contextos universitarios de América Latina. Aprovechar el potencial de estas tecnologías y adaptarlas a estrategias de acompañamiento en estudiantes universitarios desde un enfoque integral podrá marcar la diferencia y sentar las bases para una educación adecuada a las necesidades de nuestra sociedad cada vez más consciente de la formación holística del ser humano.

Planteamiento del problema

La evolución acelerada de la Educación Superior a una modalidad virtual presenta una serie de desafíos estructurales importantes que se deben atender, pues impactan directamente en el desempeño académico y en la salud mental de los estudiantes. Los ambientes virtuales de aprendizaje a pesar de ser flexibles y con

acceso ilimitado, han propiciado la prevalencia de altos niveles de estrés, ansiedad e incluso el burnout en los estudiantes, propiciados por la falta de hábitos de gestión y administración de la sobrecarga digital. (González et al., 2025)

La construcción de comunidades de conocimiento y aprendizaje, así como la conexión humana que propician el bienestar integral del estudiante se pueden ver comprometidas por los escenarios virtuales de interacción en la modalidad online, ya que por su naturaleza propicia un sentimiento de soledad y aislamiento.

Aunque al menos en la última década se ha dado especial atención a estos temas, existe una disminuida visión de la problemática, pues el concepto de salud mental en el contexto universitario, carece de una postura clara y multirreferencial que describa a una población en específico. Además, se han señalado inconsistencias metodológicas entre el objeto de estudio y los instrumentos de medición utilizados en distintos estudios, lo que dificulta la obtención de resultados concluyentes sobre los efectos precisos de la salud mental en el rendimiento académico y la formación profesional. Esta situación muestra la necesidad de un enfoque más complejo y multidisciplinar para el diseño de intervenciones tecnológicas que eficiente el estudio y lleve a acciones concretas (Merino et al., 2025).

Es por ello que se debe atender esta problemática con el apoyo de la tecnología que no solo se consideren como herramientas de rescate, sino que las instituciones de Educación Superior diseñen estrategias que atiendan las diversas causas de los problemas de salud mental, con acciones preventivas para el desarrollo de competencias emocionales, gestión académica y hábitos de estudio que apoyados de las tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial, Realidad Virtual y Realidad aumentada puedan brindar el bienestar necesario para reducir al mínimo estos problemas psicoemocionales.

Es importante destacar que estas tecnologías emergentes ofrecen una oportunidad sin precedentes para abordar las distintas problemáticas de la salud

mental en la Educación Universitaria. La IA por su alta escalabilidad no solo tiene el potencial de adaptarse a cada usuario o contexto, sino que puede apoyar a la detección temprana a través de predicciones de estos padecimientos en los estudiantes, con ello ser una herramienta que impulse estrategias de intervención factibles y eficaces a diferencia de los sistemas tradicionales.

La creación de aplicaciones soportadas con IA pueden ser herramientas de apoyo muy útiles para el acompañamiento emocional, ya que brindan un grado de confidencialidad alto, pueden ser entrenadas para detecciones tempranas de casos de especial atención y estar ligadas a grandes bases de datos de especialistas a recomendar para una intervención humana eficaz.

Por su parte, la Realidad Virtual proporcionan ambientes de probada eficacia para la reducción de la ansiedad, el estrés y la mejora de la autorregulación emocional ante los inconvenientes de la vida universitaria, pues brinda experiencias inmersivas de gran impacto muy útiles para lograr procesos emocionales - sensoriales de apoyo a los usuarios.

Las aplicaciones de Realidad Virtual en específico como plataformas para la práctica de mindfulness (atención plena) tienen efectos positivos en el ámbito emocional, pues permiten la creación de ambientes de inmersión que trascienden al ámbito emocional, manifestándose en una mejora del rendimiento académico de los estudiantes y en el fortalecimiento de su confianza y autoestima. Además, con estas prácticas se han observado beneficios en la consciencia del usuario de su cuerpo, su movimiento y respiración, elementos fundamentales para el manejo eficaz del estrés. Es por ello que puede ser una opción viable, adaptable y aplicable a poblaciones universitarias (Puente-Torre et al., 2025).

En este contexto, es de suma importancia comprender la forma en que estas tecnologías emergentes pueden incluirse en el diseño e implementación de estrategias institucionales orientadas al bienestar integral de los estudiantes y

futuros profesionistas, promoviendo un equilibrado ambiente de aprendizaje entre el desarrollo académico y la salud emocional. Identificar cómo la IA, la RV y la RA pueden integrarse a estos procesos fortaleciendo las acciones preventivas y formativas por parte de la institución de Educación Superior, permitirá delinear estrategias institucionales que promuevan experiencias educativas más humanas y emocionalmente sostenibles.

Ante este panorama de desafíos psicoemocionales que presenta la sociedad del siglo XXI, la innovación tecnológica interviene como una respuesta eficaz, estratégica y urgente, para que estas tecnologías emergentes no solo sean reconocidas como herramientas clave en el diseño de intervenciones que puedan promover el bienestar en los estudiantes - ciudadanos , sino que tengan una adecuada articulación y regulación en su uso, estableciendo políticas de gobernanza rigurosas que permitan estandarizar las prácticas, asegurando que las soluciones tecnológicas no solo sean efectivas, sino también éticas y equitativas. (ANUIES, 2025)

Revisión bibliográfica

Contexto y desafíos en la Educación Superior

La etapa universitaria es un periodo de grandes oportunidades, pero también conlleva desafíos e incertidumbre, lo que puede vulnerar la salud mental de los estudiantes si carecen de estrategias adecuadas de afrontamiento y autorregulación. Se ha constatado una alta prevalencia de trastornos mentales y malestar psicológico en esta población, donde los trastornos mentales se han presentado en un porcentaje considerable en esta población. Así lo revelan los resultados de un estudio que identificó un 59% de los estudiantes presentaba al menos un probable diagnóstico de salud mental, destacando la depresión moderada a severa (46%) y la ansiedad moderada a severa (44%) como las condiciones más frecuentes entre los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera de medicina en la Universidad de la Ciudad de México existe. (Aguilar Sandoval et al.,2023)

El origen de estos trastornos psicoemocionales en este entorno son variados, incluyendo cuestiones académicas o preocupaciones personales. Factores como la sobrecarga de tareas escolares, las evaluaciones parciales o finales, la dificultad para comprender temas y el tiempo limitado para las entregas se reportan como situaciones académicas estresantes, por lo que si el estudiante no tiene herramientas de autogestión suficientes no podrá superarlas.

Sin duda, las universidades además de constituirse como instituciones para la educación formal superior, tienen un importante papel en el cuidado de la salud mental de los universitarios. Así lo revelan los resultados de un estudio que demuestra que las intervenciones basadas en mindfulness son más efectivas que la relajación para reducir el estrés percibido a corto y largo plazo, incrementando también la adherencia al programa cuando se incluye el apoyo de la realidad virtual, siendo estos programas una valiosa iniciativa para el cuidado de la salud mental de los estudiantes (Alarcón, 2020).

Inteligencia Artificial (IA) para la Detección Temprana y el Acompañamiento Psicoemocional

La IA está transformando el soporte psicoemocional en la educación a través de la asistencia virtual directa y la analítica predictiva en aplicaciones de acompañamiento que resultan de gran utilidad como auxiliares tutoriales en estudiantes universitarios.

En el ámbito de la asistencia virtual de primera línea, se están diseñando e implementando asistentes virtuales basados en IA con el propósito de identificar rasgos iniciales de depresión y ansiedad. Un ejemplo de ello es el diseño de un prototipo de asistente virtual para estudiantes de nuevo ingreso de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Estos sistemas emplean modelos de

Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) para analizar las interacciones de los estudiantes con la herramienta, facilitando la detección temprana de posibles trastornos emocionales antes de que escalen y afecten su adaptación académica, proporcionando recomendaciones personalizadas y sugiriendo recursos de ayuda profesional. (Montes & Pacheco, 2024)

Además del soporte emocional directo, la IA tiene un rol crucial como tutor virtual, ya que cuando estos asistentes están bien integrados en el ambiente de aprendizaje son de gran ayuda para comprender mejor el material académico. Al personalizar el ritmo de aprendizaje y ofrecer apoyo continuo, la IA contribuye a la gestión de la carga cognitiva reduciendo así el estrés académico. (Pinargote-Macías et al., 2025)

En una dimensión más amplia, la analítica predictiva y el Big Data permiten utilizar patrones de interacción y de rendimiento para identificar factores de riesgo y diseñar intervenciones tempranas, detectando vulnerabilidades que podrían conducir al abandono o al burnout. Palma (2025) en su tesis doctoral desarrolló un prototipo de un modelo predictivo que a través de algoritmos de aprendizaje, permiten identificar la relación entre los factores psicoemocionales y sociales con el rendimiento académico y así poder intervenir de forma temprana en estudiantes de una universidad privada en Ecuador.

Beneficios Transformadores de la IA en el Contexto Virtual

La principal fortaleza de la IA se encuentra en la capacidad para ofrecer escalabilidad y accesibilidad a una comunidad educativa geográficamente dispersa, a diferencia de los procesos tradicionales de consejería, que tienen limitaciones de horario y disponibilidad de personal, la IA puede ofrecer soporte 24/7 de forma ubicua. Esto es fundamental para el acompañamiento psicoemocional pues sus beneficios son transformadores para los estudiantes. (Montes y Pacheco, 2024)

Es importante resaltar que la implementación de asistentes virtuales debe ser cuidadosamente regulada. La política institucional debe definir claramente entre sus actores el rol de la IA como el de acompañar y asistir, teniendo una función auxiliar y no el de sustituir al mentor humano en el acompañamiento. Si los chatbots intentan reemplazar la interacción y la tutoría, se corre el riesgo de acentuar la soledad y la despersonalización del estudiante, por lo que es esencial prevenir este potencial efecto iatrogénico reservando la mentoría humana para los casos más sensibles.

El potencial de la IA como herramienta para la detección temprana en temas de salud mental tiene el desafío de gestionar de forma ética el derecho fundamental a la privacidad y la confidencialidad. La eficacia en la identificación de rasgos de depresión y ansiedad se correlaciona con la recopilación y uso de datos personales, por lo que la universidad al implementar estos procesos debe salvaguardar la dignidad humana implementando un enfoque de Privacidad por Diseño. Por lo que se debe minimizar datos, clasificarlos como anónimos y cifrar la información sensible, para que no se desvirtúe la naturaleza de esta herramienta de asistencia en un mecanismo de vigilancia intrusiva. (Breceda, 2024)

Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) como Palancas de Bienestar Inmersivo

Estas tecnologías tienen un gran potencial para promover el bienestar y la prevención de problemas de salud mental en los distintos entornos universitarios, pues su eficacia reside en la capacidad de generar entornos inmersivos que propician la focalización y la autorregulación emocional.

El uso de la RV combinada con la práctica de mindfulness -atención plena- resulta muy efectivo pues ha demostrado que las sesiones guiadas en entornos inmersivos generan mejoras significativas en la capacidad de concentración y una

reducción visible en los niveles de ansiedad de los participantes. Los beneficios son notables en la regulación emocional, como una reducción en los niveles de impulsividad y una mejora en la capacidad de atención. (Paula y Moretti, 2021; Bengel & Fernández, 2021)

Los beneficios de la aplicación de RV van más allá de lo emocional, pues reflejan un mejor rendimiento académico, aumentando el autoestima y confianza en los estudiantes. Además, se ha observado que ayuda a las personas a ser más conscientes de su cuerpo y de su respiración, habilidades clave para manejar el estrés crónico de manera efectiva, siendo así una gran posibilidad de migrar dichas prácticas a ambientes universitarios, así lo refiere Puente-Torre (2025) en su investigación ¿La atención plena mediada por realidad virtual ayuda a las personas con diversidad funcional?

El Potencial Terapéutico y Preventivo de la RV pueden elevarse cuando se aplican de forma directa a la gamificación inmersiva, que fusiona el juego con el aprendizaje, aumentando la motivación, la participación activa y el compromiso del estudiante en la adopción de estrategias de bienestar. La RA, por su parte, brinda la posibilidad de incorporar en la vida cotidiana del universitario el autocuidado y los hábitos saludables como elemento clave para la promoción de la actividad física en escenarios reales (Chinchilla-Fonseca, et al., 2024).

A pesar de sus beneficios, es importante incorporar las experiencias inmersivas con precaución en estos procesos de ayuda psicoemocional. La RV (metaversos) pueden ser muy útiles para ayudar a las personas a regular sus emociones, pero también existe el riesgo de que aumente el aislamiento social y la soledad. Por eso, es fundamental que las instituciones educativas implementen políticas que fomenten el uso de esta tecnología en situaciones de aprendizaje que promuevan la conexión y la construcción de comunidad, en lugar de utilizarlas únicamente

como herramientas para el autocuidado individual. Además, establecer protocolos que equilibren la experiencia inmersiva con la interacción social real, vigilando el tiempo que los estudiantes pasan en estas tecnologías para prevenir el aislamiento social. (Villegas et al., 2021)

Si bien el Metaverso es prometedor para simular casos hipotéticos y facilitar la construcción de identidad profesional, el anonimato que ofrece puede llevar a una menor inhibición social y a conductas inadecuadas. Sin dejar a un lado el uso incontrolado y excesivo que puede generar nuevos problemas psicopatológicos, tales como adicción, ansiedad, aislamiento, disonancia cognitiva e impulsividad. Es por ello que las aplicaciones inmersivas se diseñen siguiendo el principio de Bienestar por Diseño (Well-being by Design). Esto implica integrar pausas obligatorias, mecanismos de desconexión consciente y protocolos de monitoreo para mitigar los riesgos de adicción y desinhibición. (Bernardes et al., 2024)

Recomendaciones Estratégicas y Operativas en el uso de tecnologías emergentes

Es importante generar estrategias que permitan potenciar los beneficios de la IA, RV y RA y que permitan mitigar sus riesgos sistémicos en su aplicación como herramientas de asistencia y apoyo de la salud mental en los universitarios, a través de marcos regulatorios y protocolos de uso (Preciado, 2025).

Para ello es necesario implementar acciones estratégicas y operativas para el ecosistema equilibrado, donde se implementen programas de formación en didáctica inmersiva, alfabetización digital y ética de la IA para docentes, personal administrativo y equipos de apoyo psicológico, pues esta capacitación es la base para una implementación efectiva y responsable. (Benítez et al., 2025)

Conclusiones y discusión

En conclusión este estudio permite comprender que la incorporación de tecnologías emergentes en la Educación Superior, como la Inteligencia Artificial (IA), la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA), conforman herramientas estratégicas para enfrentar los retos asociados a la salud mental de sus estudiantes. Ya que con ayuda de estas nuevas tecnologías se pueden detectar a tiempo trastornos psicológicos como la depresión, la ansiedad y el estrés, y poder ofrecer un buen acompañamiento psicológico y pedagógico a los estudiantes.

Los estudios revisados en esta investigación coinciden que la época actual requiere soluciones innovadoras para atender el aumento de trastornos psicológicos en los universitarios pero difieren en sus propuestas tecnológicas. Considerando que Montes & Pacheco (2024); Pinargote-Macías et al. (2025) anteponen su uso para la detección temprana de trastornos emocionales que afecten su rendimiento académico y ofrecer recomendaciones personalizadas o profesionales en el ámbito psicológico o educativo; para (Alarcón, 2020; Palma, 202; Bengel & Fernández, 2021; Puente-Torre et al., 2025) es importante integrar estas tecnologías en estrategias organizacionales que permitan afrontar y regular estos trastornos con acompañamiento de profesionales de las propias instituciones. Además de considerarlas en políticas de bienestar digital (Chinchilla-Fonseca et al., 2024) y ética en el uso de datos como lo señala Breceda (2024). Por lo que el potencial transformador de estas tecnologías emergentes no reside en su simple avance tecnológico sino que hay que asegurar su vinculación pedagógica y ética centrada en el estudiante.

Aunque la evidencia inicial es alentadora, ya que estas tecnologías innovadoras permiten reducir y regular los trastornos mentales que pueden influir en el desempeño académico de los estudiantes. Existen debilidades metodológicas, dado que no existen estudios longitudinales que muestren la sostenibilidad de estos efectos, por lo que se requiere de enfoques de investigación mixtos que abarquen una comprensión más extensa del bienestar universitario en la era digital.

Se recomienda en futuras líneas de investigación incorporar la percepción de los estudiantes sobre bienestar, su nivel de confianza en las tecnologías emergentes y su sentido de pertenencia digital. Así como en el diseño de entornos inmersivos inclusivos que consideren la diversidad cultural, de género y accesibilidad.

Para finalizar la integración de la innovación tecnológica (IA, RV y RA) en la salud mental de los universitarios no debe ser un fin, sino un medio para construir entornos educativos emocionalmente sostenibles fundamentados en principios pedagógicos y éticos. En vista de que la implementación de la tecnología no sustituye las relaciones personales, sino que las complementa. En vista de que la tecnología puede aumentar la personalización del acompañamiento pero no sustituye el vínculo emocional de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Referencias

- Alarcón, M. M. (2020). Eficacia de un programa de mindfulness, con apoyo y sin apoyo de la realidad virtual (rv), para la reducción del estrés en estudiantes universitarios: un estudio controlado y aleatorizado (Tesis de doctorado, Universidad de Zaragoza). Repositorio instituciones de la Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/98441/files/TESIS-2021-017.pdf>
- ANUIES. (2025). ANUIES impulsa observatorio interinstitucional de Inteligencia Artificial en la Educación Superior en México. ANUIES. <https://www.anuies.mx/noticias/anuies-impulsa-observatorio-interinstitucional-de-inteligencia>
- Aguilar Sandoval, L. R., Gómez Landeros , O., Granados Cosme, J. A., Alonso Altamirano, A., & Bárcenas Torres, M. F. (2023). Prevalencia de daños en la salud mental en estudiantes de primer ingreso a la carrera de medicina en una universidad de la ciudad de México. *DIVULGARE Boletín Científico De La Escuela Superior De Actopan*, 10(19), 20–24. <https://doi.org/10.29057/esa.v10i19.9913>
- Bengel de Paula, D. M., & Fernández Moretti, L. (2021). Realidad virtual en la práctica del mindfulness: una revisión narrativa. *Psicología Em Estudo*, 26. <https://doi.org/10.4025/psicoestud.v26i0.46410>
- Benítez Romero, F. X., Caicedo Pantoja, J. E., & Armas Sánchez, K. A. (2025). Estrategias de enseñanza basadas en Realidad Aumentada retos y oportunidades en la universidad. *Technology Rain Journal*, 4(1). <https://doi.org/10.55204/trj.v4i1.e77>
- Bernardes, A., Gardim, L., Araújo, A. A., Jensen, R., Motta, R. A., Almeida, D. M. D. & Peres, H. H. C. (2024). Exploring the metaverse in the education of healthcare students: A scoping review. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 32, e4347. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.7256.4347>

- Breceda, J. A. (2024). La dignidad humana frente a la inteligencia artificial: un análisis ético y normativo en América Latina. *TraHs*, 18. <https://doi.org/10.25965/trahs.6367>
- Chinchilla-Fonseca, P., Acuña, M. T., & Alpízar, M. M. A. (2024). Realidad Virtual y Aumentada en Psicología: Explorando la Percepción de Estudiantes Universitarios. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 1059-1091. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/11318/16578>
- González, L. A. C., Flores, S. N. B., Vásquez, M. E. F., Mendoza, J. M. F., & Vattam, R. G. (2025). Evidencias de validez y confiabilidad de la Escala de Estrés Académico en Entornos Virtuales (EEAEV). *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(1), 60. <https://repositorio.uancv.edu.pe/server/api/core/bitstreams/84f8f8d4-a411-4983-83c5-2b02113a6318/content>
- Merino, A. L. V., Rodri, M. Z., & Bucheli, M. G. V. (2025). Análisis sobre salud mental en estudiantes universitarios y sus efectos. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 197-208. https://www.researchgate.net/publication/392574219_Analisis_sobre_salud_mental_en_estudiantes_universitarios_y_sus_efectosAnalysis_of_mental_health_in_university_students_and_its_effects
- Montes Arroyo, A. J., & Pacheco Pérez, P. T. (2024). Integración de IA y salud mental: Implementación de un sistema de asistencia virtual para la detección y atención de problemas psicológicos [Tesis de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/65481/ajmontesa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Palma, F. J. (2025). Desarrollo de un modelo predictivo mediante el uso de algoritmos de aprendizaje supervisado que permita predecir el rendimiento académico de estudiantes de pregrado en base a factores socioeconómicos y psicológicos [Tesis de Maestría, EPN]. EPN. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/26287/1/CD%2014892.pdf>

- Paula, D. M. B. D., & Moretti, L. (2021). Realidade virtual na prática de mindfulness em psicoterapia: uma revisão narrativa. *Psicologia em Estudo*, 26, e46410. <https://doi.org/10.4025/psicoestud.v26i0.46410>
- Pinargote-Macias, S. Y., Jaramillo-Simbaña, R. M., Flores-Romero, K., & Mero-Delgado, L. J. (2025). Tutores virtuales y su impacto en la inclusión educativa. *Revista Científica Multidisciplinaria HEXACIENCIAS*, 5(9), 501-519. <https://soeici.org/index.php/hexaciencias/article/view/531/882>
- Preciado, A. J. (2025). Estrategias innovadoras mediante inteligencia artificial, realidad virtual y realidad aumentada para enriquecer la experiencia de aprendizaje y potenciar el desarrollo cognitivo en juegos educativos gamificados [Tesis de Grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio institucional de la Universidad Politécnica Salesiana <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/30632>
- Puente-Torre, P., Delgado-Benito, V., Rodríguez-Cano, S., & Lozano-Álvarez, M. (2025). Does Mindfulness Mediated by Virtual Reality Help People with Functional Diversity? *Societies*, 15(2), 45. <https://doi.org/10.3390/soc15020045>
- Villegas Posada, J. P., León Laverde, B. M., & Bedoya Londoño, E. (2021). Ventajas y desventajas del uso de la realidad virtual (RV) como una estrategia en la intervención de algunos trastornos psicológicos. Una revisión documental entre el año 2012 y el año 2020 [Tesis doctoral, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. Repositorio institucional de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. <https://repository.uniminuto.edu/bitstreams/15e8e789-afef-4630-995f-55ba3115783b/download>



3 Sur 5759 Col. El Cerrito C.P. 72440, Puebla, Pue.

TODO ES POSIBLE
Deja huella

📺 🐦 f @ | uvp.mx |