




Análisis de las Herramientas Tecnológicas para la Identificación de Riesgos Laborales y su Incidencia en la Prevención de Accidentes en el Sector Industrial.

Analysis of Technological Tools for the Identification of Occupational Risks and Their Impact on Accident Prevention in the Industrial Sector.

Néstor Stalin Ortíz Coral¹ 

nsortiz@itsoriente.edu.ec.

Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Benjamín Gabriel Quito Cortez² 

benjaminquito@bqc.com.ec

Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Daniela Fernanda Vásconez Duchicela³ 

danielavasconez@bqc.com.ec

Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO)

Riobamba, Ecuador

Recepción: 05-01-2026

Aceptación: 09-02-2026

Publicación: 30-03-2026

Como citar este artículo: Ortíz, N. Quito, B. Vásconez, D. (2026). **Análisis de las Herramientas Tecnológicas para la Identificación de Riesgos Laborales y su Incidencia en la Prevención de Accidentes en el Sector Industrial.** *Metrópolis. Revista de Estudios Globales Universitarios*, 7 (1), pp. 2425-2466.

¹ *Tecnólogo en seguridad y salud ocupacional. Instituto Superior Tecnológico Oriente (ITSO); Maestrante en Herramientas de Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo. (ITSO).*

² *Abogado, Magister en Educación (Universidad Bicentenario de Aragua) Venezuela, Magister en Ciencias Gerenciales (Universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Doctor en Ciencias de la Educación PHD (UBA) Venezuela, Doctor en Ciencias Gerenciales PHD (universidad internacional del caribe y América latina) Curacao, Postdoctorado en Ciencias de la Educación (UBA) Venezuela.*

³ *Ingeniera Mecánica mención Automotriz (Universidad Tecnológica América), Magister en Talento Humano (Universidad Internacional SEK), Magister en Administración de Empresas (Universidad Internacional del Ecuador), Doctor en Ciencias de la Educación PHD por la Universidad Bicentenario de Aragua, Venezuela.*





Resumen

La presente investigación analiza el uso de herramientas tecnológicas para la identificación de riesgos laborales y su incidencia en la prevención de accidentes en el sector industrial. En un contexto caracterizado por procesos productivos cada vez más complejos, la gestión de la seguridad y salud ocupacional se ha visto fortalecida mediante la incorporación de tecnologías como sensores inteligentes, sistemas de monitoreo en tiempo real, software de gestión de riesgos, análisis de datos y plataformas digitales de capacitación. El estudio tiene como objetivo evaluar la efectividad de estas herramientas en la detección temprana de condiciones peligrosas, la reducción de la exposición a factores de riesgo y la toma de decisiones preventivas oportunas. La metodología adoptada se basa en un enfoque cuantitativo-descriptivo, apoyado en la revisión documental y el análisis de información proveniente de reportes de accidentes, registros de seguridad industrial y la percepción de trabajadores y responsables de seguridad. Los resultados evidencian que la implementación de herramientas tecnológicas contribuye significativamente a mejorar los procesos de identificación y evaluación de riesgos laborales, permitiendo un control más eficiente de las condiciones inseguras y la disminución de incidentes y accidentes laborales. En conclusión, el uso adecuado de herramientas tecnológicas representa un factor clave para optimizar la prevención de accidentes en el sector industrial, siempre que su implementación esté acompañada de capacitación continua, compromiso organizacional y una adecuada integración con los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. **Palabras claves:** riesgos laborales, herramientas tecnológicas, seguridad industrial, prevención de accidentes, salud ocupacional.

Abstract

This research analyzes the use of technological tools for the identification of occupational risks and their impact on accident prevention in the industrial sector. In a context characterized by increasingly complex production processes, occupational safety and health management has been strengthened through the incorporation of technologies such as smart sensors, real-time monitoring systems, risk management software, data analysis, and digital training platforms. The study aims to evaluate the effectiveness of these tools in the early detection of hazardous conditions, the reduction of exposure to risk factors, and timely preventive decision-making. The methodology adopted is based on a quantitative-descriptive approach, supported by documentary review and the analysis of information obtained from accident reports, industrial safety records, and the perceptions of workers and safety managers. The results show that the implementation of technological tools significantly improves the processes of occupational risk identification and assessment, enabling more efficient control of unsafe conditions and a reduction in workplace incidents and accidents. In conclusion, the appropriate use of technological tools represents a key factor in optimizing accident prevention in the industrial sector, provided that their implementation is accompanied by continuous training, organizational commitment, and proper integration with occupational safety and health management systems. **Keywords:** occupational risks, technological tools, industrial safety, accident prevention, occupational health.





Introducción.

La seguridad y salud en el trabajo constituye un eje fundamental para el desarrollo sostenible del sector industrial, debido a que los riesgos laborales continúan siendo una de las principales causas de accidentes, enfermedades ocupacionales y pérdidas económicas a nivel organizacional y social. A pesar de los avances normativos y de los sistemas tradicionales de prevención, los entornos industriales actuales se caracterizan por una creciente complejidad tecnológica, automatización de procesos y exposición a múltiples factores de riesgo físicos, químicos, ergonómicos y psicosociales. En este contexto, la identificación temprana y precisa de los riesgos laborales se vuelve un desafío clave para reducir la ocurrencia de accidentes y mejorar las condiciones de trabajo.

En los últimos años, la incorporación de herramientas tecnológicas ha transformado los enfoques convencionales de la gestión de la seguridad industrial. Tecnologías como sensores inteligentes, dispositivos portátiles, sistemas de monitoreo en tiempo real, software especializado en gestión de riesgos y análisis de datos permiten recopilar información continua sobre las condiciones del entorno laboral y el comportamiento de los trabajadores. Diversos estudios señalan que el uso adecuado de tecnologías aplicadas a la prevención puede disminuir significativamente la tasa de accidentes laborales, al permitir un control más eficiente de los factores de riesgo y mejorar la cultura preventiva dentro de las organizaciones (International Labour Organization [ILO], 2021). No obstante, en muchos contextos industriales persisten limitaciones relacionadas con la falta de capacitación, resistencia al cambio, escasa integración tecnológica y desconocimiento del impacto real de estas herramientas en la prevención





de accidentes. Esto evidencia la necesidad de analizar de manera sistemática la efectividad de las herramientas tecnológicas en la identificación de riesgos laborales y su incidencia en la reducción de eventos adversos.

Desde esta perspectiva, el problema de investigación que guía el presente estudio se plantea de la siguiente manera: ¿de qué manera el uso de herramientas tecnológicas influye en la identificación de riesgos laborales y en la prevención de accidentes en el sector industrial? A partir de esta interrogante, la investigación tiene como propósito analizar el aporte de dichas herramientas en los procesos preventivos, considerando su capacidad para mejorar la gestión del riesgo y fortalecer la seguridad industrial.

La metodología adoptada corresponde a un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, apoyado en la revisión documental y el análisis de información proveniente de reportes de accidentes laborales, registros de seguridad industrial y estudios previos relacionados con la aplicación de tecnologías en la prevención de riesgos. Este enfoque permite identificar tendencias, evaluar resultados y establecer relaciones entre el uso de herramientas tecnológicas y la disminución de accidentes, aportando evidencia científica relevante para la toma de decisiones en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo.

Marco Teórico.

La seguridad y salud en el trabajo se fundamenta en el principio de prevención de riesgos laborales, entendido como el conjunto de acciones orientadas a anticipar, identificar, evaluar y controlar los peligros presentes en los entornos laborales, con el fin de proteger la integridad





física y mental de los trabajadores. En el sector industrial, esta gestión adquiere especial relevancia debido a la naturaleza de los procesos productivos, que implican el uso de maquinaria pesada, sustancias peligrosas, altos niveles de ruido, cargas físicas y condiciones ambientales adversas. Según la Organización Internacional del Trabajo, los accidentes laborales y enfermedades ocupacionales continúan representando un problema global, lo que evidencia la necesidad de fortalecer los mecanismos de prevención mediante enfoques innovadores y basados en evidencia (OIT, 2021).

Desde una perspectiva conceptual, los riesgos laborales se definen como la probabilidad de que un trabajador sufra un daño derivado de su actividad laboral, considerando la exposición a factores físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales (Chiavenato, 2017). La correcta identificación de estos riesgos constituye la base de cualquier sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, ya que permite implementar medidas preventivas eficaces. Tradicionalmente, esta identificación se ha realizado mediante inspecciones visuales, listas de verificación y evaluaciones periódicas; sin embargo, estos métodos pueden resultar limitados frente a la complejidad y dinamismo de los entornos industriales modernos.

En este contexto, las herramientas tecnológicas surgen como un elemento clave para fortalecer la gestión preventiva. Estas herramientas comprenden el uso de sensores inteligentes, dispositivos portátiles, sistemas de monitoreo en tiempo real, software especializado en gestión de riesgos, análisis de datos y plataformas digitales de capacitación. Su aplicación permite recopilar información continua y objetiva sobre las condiciones del entorno laboral y el comportamiento de los trabajadores, facilitando la detección temprana de condiciones inseguras y la toma de





decisiones oportunas (Zhou et al., 2020). Asimismo, el uso de tecnologías digitales contribuye a reducir la dependencia de evaluaciones subjetivas, incrementando la precisión y confiabilidad de los procesos de identificación de riesgos.

El análisis de datos y la automatización de los sistemas de seguridad industrial permiten identificar patrones de riesgo, predecir posibles fallas y generar alertas preventivas antes de que ocurran accidentes. De acuerdo con Reason (2016), los accidentes laborales no son eventos aislados, sino el resultado de una acumulación de fallos organizacionales y técnicos, por lo que el uso de herramientas tecnológicas facilita la gestión proactiva del riesgo. En este sentido, la prevención deja de ser reactiva y se orienta hacia un enfoque predictivo, alineado con los principios de mejora continua de los sistemas de gestión.

La incidencia de las herramientas tecnológicas en la prevención de accidentes laborales se relaciona directamente con su capacidad para fortalecer la cultura de seguridad en las organizaciones. La disponibilidad de información en tiempo real, el seguimiento de indicadores de seguridad y la capacitación digital fomentan una mayor conciencia del riesgo entre los trabajadores y los responsables de seguridad, promoviendo comportamientos seguros y el cumplimiento de las normas establecidas (Gómez & Suárez, 2019). No obstante, diversos estudios advierten que la efectividad de estas herramientas depende en gran medida de factores organizacionales como el compromiso de la alta dirección, la formación continua del personal y la adecuada integración tecnológica con los procesos productivos.

Desde el punto de vista legal, la seguridad y salud en el trabajo se encuentra respaldada por un marco normativo internacional y nacional que establece





obligaciones claras para los empleadores y derechos para los trabajadores. A nivel internacional, el Convenio N.º 155 de la Organización Internacional del Trabajo establece la responsabilidad de los Estados y las empresas de garantizar condiciones laborales seguras y saludables, promoviendo la prevención de riesgos mediante políticas y sistemas de gestión adecuados (OIT, 1981). Asimismo, la norma ISO 45001 proporciona un marco de referencia para la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, incorporando el enfoque basado en riesgos y la mejora continua.

En el contexto ecuatoriano, la Constitución de la República reconoce el derecho al trabajo en condiciones dignas, seguras y saludables, mientras que el Código del Trabajo y la normativa emitida por el Ministerio del Trabajo establecen disposiciones específicas para la prevención de riesgos laborales. Estas normativas obligan a las organizaciones a identificar, evaluar y controlar los riesgos presentes en los lugares de trabajo, así como a implementar programas de prevención y capacitación. La incorporación de herramientas tecnológicas se alinea con estas disposiciones legales, al facilitar el cumplimiento normativo y fortalecer los sistemas de gestión de seguridad industrial.

En síntesis, la aproximación teórica y legal al uso de herramientas tecnológicas para la identificación de riesgos laborales evidencia su importancia como un componente estratégico en la prevención de accidentes en el sector industrial. Su adecuada implementación permite mejorar la eficiencia de los procesos preventivos, reducir la siniestralidad laboral y contribuir al bienestar de los trabajadores, siempre que se integren de manera coherente con la normativa vigente y la cultura organizacional.





Estado del Arte

En las últimas décadas, la investigación científica sobre seguridad y salud en el trabajo ha experimentado un notable crecimiento, especialmente en lo relacionado con la incorporación de herramientas tecnológicas para la identificación de riesgos laborales y la prevención de accidentes en el sector industrial. Diversos autores coinciden en que los métodos tradicionales de evaluación de riesgos, basados principalmente en inspecciones manuales y evaluaciones periódicas, resultan insuficientes frente a la complejidad de los procesos productivos actuales, lo que ha impulsado la adopción de soluciones tecnológicas innovadoras (Zhou et al., 2020).

Estudios recientes destacan que el uso de sensores inteligentes y sistemas de monitoreo en tiempo real permite identificar condiciones peligrosas de manera continua, reduciendo la probabilidad de fallos humanos y mejorando la capacidad de respuesta ante situaciones de riesgo. Li y Guldenmund (2018) señalan que estas tecnologías facilitan la detección temprana de variables críticas como temperatura, vibración, ruido y exposición a sustancias peligrosas, contribuyendo significativamente a la reducción de accidentes laborales en entornos industriales. Asimismo, los autores resaltan que la automatización de la recolección de datos mejora la precisión de la evaluación de riesgos y fortalece los procesos preventivos.

Otro enfoque ampliamente abordado en la literatura es el uso de software especializado en gestión de riesgos laborales. Según Fernández y Martínez (2019), estas herramientas permiten integrar información proveniente de diferentes áreas de la organización, sistematizar los registros de incidentes





y accidentes, y generar indicadores clave de desempeño en seguridad industrial. Los autores concluyen que las plataformas digitales de gestión facilitan la toma de decisiones basada en datos, lo que se traduce en una mejora sustancial de los sistemas de prevención y control de riesgos.

El análisis de datos y la aplicación de modelos predictivos también han sido objeto de interés en investigaciones recientes. Autores como Marín et al. (2021) sostienen que el uso de big data y análisis estadístico avanzado posibilita identificar patrones de riesgo y predecir la ocurrencia de accidentes laborales antes de que estos se materialicen. Desde esta perspectiva, la prevención adquiere un carácter proactivo, orientado a anticipar fallos y reducir la exposición a peligros. Estos estudios evidencian una disminución significativa de la siniestralidad laboral en organizaciones industriales que incorporan sistemas predictivos en su gestión de seguridad.

La literatura también enfatiza el papel de las tecnologías portátiles y los dispositivos de protección personal inteligentes en la prevención de accidentes. Según García et al. (2020), el uso de cascos, chalecos y sensores portátiles con capacidad de monitoreo fisiológico y ambiental permite controlar la fatiga, el estrés térmico y otros factores que inciden directamente en la ocurrencia de accidentes. Los autores concluyen que estas tecnologías no solo mejoran la protección individual, sino que también fortalecen la conciencia del riesgo entre los trabajadores, promoviendo comportamientos más seguros.

Desde una perspectiva organizacional, diversos autores coinciden en que la efectividad de las herramientas tecnológicas depende del nivel de integración con los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional.





Reason (2016) sostiene que la tecnología, por sí sola, no garantiza la reducción de accidentes si no se acompaña de una cultura preventiva sólida y del compromiso de la alta dirección. En este sentido, la capacitación continua y la participación activa de los trabajadores son factores determinantes para maximizar el impacto de las herramientas tecnológicas en la prevención de riesgos laborales.

A nivel internacional, informes de la Organización Internacional del Trabajo destacan que la digitalización de la seguridad y salud en el trabajo representa una oportunidad estratégica para reducir los accidentes laborales, especialmente en sectores de alto riesgo como el industrial (OIT, 2021). La OIT subraya que la adopción de tecnologías debe alinearse con políticas preventivas integrales y marcos normativos sólidos, garantizando que su uso contribuya efectivamente a la protección de los trabajadores.

En el ámbito latinoamericano, diversos estudios evidencian avances desiguales en la implementación de herramientas tecnológicas para la prevención de riesgos laborales. Autores como Pérez y Andrade (2020) indican que, si bien existe un creciente interés por la digitalización de la seguridad industrial, muchas organizaciones enfrentan limitaciones relacionadas con costos, falta de capacitación y resistencia al cambio. No obstante, los estudios coinciden en que las empresas que han superado estas barreras han logrado reducir significativamente los índices de accidentes y mejorar sus condiciones de trabajo.

En síntesis, el estado del arte evidencia un consenso entre los autores respecto a la relevancia de las herramientas tecnológicas como un componente clave en la identificación de riesgos laborales y la prevención de accidentes en el sector industrial. La literatura científica respalda su





efectividad para mejorar la detección temprana de peligros, optimizar la toma de decisiones preventivas y fortalecer la cultura de seguridad, siempre que su implementación se realice de manera planificada, integrada y alineada con los sistemas de gestión y el marco normativo vigente.

Desarrollo.

Contexto del sector industrial y la seguridad y salud en el trabajo

El sector industrial constituye uno de los pilares fundamentales del desarrollo económico y productivo de los países, debido a su aporte en la generación de empleo, transformación de materias primas y provisión de bienes esenciales para la sociedad. Sin embargo, también se caracteriza por la presencia de múltiples factores de riesgo asociados a procesos productivos complejos, uso intensivo de maquinaria, manipulación de sustancias peligrosas y condiciones ambientales adversas. Estas características convierten a la seguridad y salud en el trabajo en un elemento estratégico para garantizar la continuidad operativa de las organizaciones y la protección integral de los trabajadores.

La Organización Internacional del Trabajo ha señalado que, a nivel mundial, millones de trabajadores sufren accidentes laborales y enfermedades ocupacionales cada año, lo que genera pérdidas humanas, sociales y económicas significativas (OIT, 2021). En el sector industrial, estos eventos se presentan con mayor frecuencia debido a la exposición constante a riesgos físicos, mecánicos, químicos y ergonómicos, lo que evidencia la necesidad de fortalecer los mecanismos de prevención y control. En este contexto, la identificación oportuna de los riesgos laborales se posiciona





como un elemento clave para reducir la siniestralidad y mejorar las condiciones de trabajo.

Tradicionalmente, la gestión de la seguridad industrial se ha basado en enfoques reactivos, centrados en la investigación de accidentes una vez ocurridos y en la aplicación de medidas correctivas. No obstante, diversos autores coinciden en que este enfoque resulta insuficiente frente a la dinámica actual de los entornos industriales, donde los riesgos evolucionan constantemente y requieren mecanismos de control más eficientes y predictivos (Reason, 2016). Como respuesta a esta problemática, se ha promovido la adopción de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo basados en la prevención, la mejora continua y el enfoque de riesgos.

En este escenario, las herramientas tecnológicas han adquirido un papel protagónico como apoyo a la identificación de riesgos laborales. La digitalización de los procesos de seguridad industrial permite recopilar, procesar y analizar grandes volúmenes de información en tiempo real, facilitando la detección temprana de condiciones inseguras y la toma de decisiones preventivas fundamentadas en datos objetivos. Según Zhou, Jin y Yang (2020), la incorporación de tecnologías digitales ha transformado la gestión de la seguridad laboral, al permitir un control más preciso de los factores de riesgo y una reducción significativa de los accidentes en entornos industriales.

Riesgos laborales en el sector industrial

Los riesgos laborales en el sector industrial pueden definirse como la probabilidad de que un trabajador sufra un daño derivado de su actividad





laboral, considerando la interacción entre los peligros presentes en el entorno y el nivel de exposición del trabajador. Chiavenato (2017) clasifica estos riesgos en físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, los cuales suelen coexistir en los entornos industriales, incrementando la complejidad de su gestión.

Los riesgos físicos incluyen factores como ruido, vibraciones, temperaturas extremas, radiaciones e iluminación inadecuada, los cuales pueden provocar desde lesiones inmediatas hasta enfermedades crónicas. Por su parte, los riesgos mecánicos están asociados al uso de maquinaria, herramientas y equipos en movimiento, representando una de las principales causas de accidentes laborales graves en la industria. A estos se suman los riesgos químicos, derivados de la exposición a sustancias tóxicas, inflamables o corrosivas, y los riesgos ergonómicos, relacionados con posturas forzadas, manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos.

La correcta identificación de estos riesgos constituye la base de cualquier sistema de prevención de accidentes. Sin embargo, diversos estudios evidencian que la identificación tradicional de riesgos presenta limitaciones, especialmente cuando se basa únicamente en observaciones visuales, listas de chequeo o evaluaciones periódicas. Estas metodologías pueden no reflejar con precisión la variabilidad de las condiciones de trabajo ni detectar situaciones peligrosas emergentes (Gómez & Suárez, 2019). En este sentido, las herramientas tecnológicas surgen como una alternativa eficaz para fortalecer los procesos de identificación y evaluación de riesgos laborales.





Importancia de las herramientas tecnológicas en la identificación de riesgos

Las herramientas tecnológicas aplicadas a la seguridad industrial comprenden un conjunto de soluciones digitales diseñadas para apoyar la gestión preventiva, entre las que se incluyen sensores inteligentes, sistemas de monitoreo en tiempo real, dispositivos portátiles, software de gestión de riesgos y plataformas de análisis de datos. Estas herramientas permiten recopilar información continua sobre variables críticas del entorno laboral y del desempeño humano, proporcionando una visión integral de los riesgos presentes en la organización.

Autores como Li y Guldenmund (2018) sostienen que el uso de tecnología en la identificación de riesgos laborales incrementa la precisión de las evaluaciones y reduce la dependencia de criterios subjetivos. Asimismo, el monitoreo constante de variables como temperatura, niveles de ruido, vibración y exposición a agentes químicos facilita la detección temprana de condiciones peligrosas, lo que contribuye a prevenir accidentes antes de que ocurran.

Desde esta perspectiva, la tecnología no solo actúa como un medio de control, sino también como un elemento estratégico para el fortalecimiento de la cultura de seguridad. La disponibilidad de información en tiempo real y la generación de alertas preventivas promueven una mayor conciencia del riesgo entre los trabajadores y los responsables de seguridad, fomentando comportamientos seguros y el cumplimiento de las normas establecidas. De acuerdo con la OIT (2021), la digitalización de la seguridad y salud en el trabajo representa una





oportunidad clave para avanzar hacia entornos laborales más seguros y sostenibles.

Herramientas tecnológicas para la identificación de riesgos laborales

El avance de la tecnología ha permitido el desarrollo de múltiples herramientas orientadas a fortalecer la identificación de riesgos laborales en el sector industrial. Estas herramientas se basan en la recopilación sistemática de datos, el monitoreo continuo de variables críticas y el análisis automatizado de la información, lo que permite superar las limitaciones de los métodos tradicionales de evaluación de riesgos. En este sentido, la tecnología se convierte en un apoyo fundamental para la gestión preventiva, al facilitar la detección temprana de condiciones inseguras y la implementación de medidas de control oportunas.

Entre las herramientas tecnológicas más utilizadas se encuentran los sensores inteligentes, capaces de medir variables físicas y ambientales como temperatura, humedad, niveles de ruido, vibración, concentración de gases y partículas en suspensión. Estos dispositivos permiten obtener información en tiempo real sobre el entorno laboral, alertando de manera inmediata cuando los valores superan los límites permisibles establecidos por la normativa vigente. De acuerdo con García et al. (2020), la implementación de sensores en entornos industriales ha demostrado una reducción significativa de la exposición a factores de riesgo, contribuyendo a la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.





Otra herramienta relevante es el uso de dispositivos portátiles o tecnologías vestibles, tales como cascos inteligentes, chalecos con sensores integrados y pulseras de monitoreo fisiológico. Estos dispositivos permiten controlar variables relacionadas con el estado físico del trabajador, como frecuencia cardíaca, nivel de fatiga y estrés térmico, factores que influyen directamente en la ocurrencia de accidentes laborales. Según Marín, Salazar y Ríos (2021), el monitoreo fisiológico continuo facilita la identificación de situaciones de riesgo asociadas al desempeño humano, permitiendo intervenir antes de que se produzcan eventos adversos.

Asimismo, los sistemas de videovigilancia inteligente y el uso de inteligencia artificial han comenzado a aplicarse en la identificación de riesgos laborales. Estas tecnologías permiten analizar el comportamiento de los trabajadores y detectar actos inseguros, zonas de riesgo y fallas en el uso de equipos de protección personal. Fernández y Martínez (2019) señalan que el análisis automatizado de imágenes contribuye a reforzar la supervisión preventiva y a mejorar el cumplimiento de las normas de seguridad industrial.

Sensores, IoT y monitoreo en tiempo real en la industria

La integración de sensores inteligentes con tecnologías de Internet de las Cosas (IoT) ha transformado la forma en que se gestionan los riesgos laborales en el sector industrial. El IoT permite interconectar dispositivos y sistemas, facilitando la transmisión y el análisis de datos en tiempo real. Esta conectividad posibilita una visión integral del entorno laboral, donde los riesgos pueden ser monitoreados de manera continua y gestionados de forma proactiva.





Diversos estudios destacan que el monitoreo en tiempo real reduce significativamente el tiempo de respuesta ante situaciones peligrosas, minimizando la probabilidad de accidentes graves. Zhou et al. (2020) afirman que la aplicación de IoT en la seguridad industrial permite anticipar fallas en equipos, identificar condiciones inseguras emergentes y generar alertas preventivas automáticas. Este enfoque predictivo representa un avance significativo frente a los modelos reactivos tradicionales.

El uso de IoT también facilita la trazabilidad de los riesgos laborales, ya que los datos recopilados pueden almacenarse y analizarse para identificar tendencias y patrones de comportamiento. Esta información resulta clave para la toma de decisiones estratégicas en materia de prevención, así como para la mejora continua de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Además, la digitalización de los registros de seguridad contribuye al cumplimiento de los requisitos legales y normativos establecidos a nivel nacional e internacional.

Software de gestión, análisis de datos y prevención de accidentes

El software especializado en gestión de riesgos laborales constituye otra herramienta fundamental en la prevención de accidentes en el sector industrial. Estas plataformas permiten integrar información proveniente de diferentes áreas de la organización, tales como reportes de incidentes, evaluaciones de riesgos, inspecciones de seguridad y programas de capacitación. Según Gómez y Suárez (2019), el uso de software de gestión mejora la eficiencia de los procesos preventivos al centralizar la





información y facilitar el seguimiento de indicadores de desempeño en seguridad.

El análisis de datos juega un papel clave en la identificación de riesgos y la prevención de accidentes. Mediante el uso de técnicas estadísticas y modelos predictivos, es posible identificar patrones de riesgo y factores críticos que incrementan la probabilidad de وقوع de accidentes laborales. Reason (2016) sostiene que la gestión basada en datos permite comprender las causas subyacentes de los accidentes y diseñar estrategias preventivas más efectivas.

La combinación de software de gestión y análisis de datos favorece la adopción de un enfoque preventivo integral, orientado no solo a controlar los riesgos existentes, sino también a anticipar situaciones peligrosas. Este enfoque contribuye a reducir la siniestralidad laboral y a mejorar las condiciones de trabajo, fortaleciendo la cultura de seguridad en las organizaciones industriales.

Incidencia de las herramientas tecnológicas en la prevención de accidentes laborales

La literatura científica evidencia que la implementación de herramientas tecnológicas tiene una incidencia positiva en la prevención de accidentes laborales en el sector industrial. Diversos estudios reportan una disminución significativa en la frecuencia y gravedad de los accidentes tras la incorporación de tecnologías de monitoreo, análisis de datos y gestión digital del riesgo (OIT, 2021). Esta incidencia se explica por la capacidad de las herramientas tecnológicas para mejorar la identificación de riesgos, optimizar la toma de decisiones y promover comportamientos seguros.





No obstante, los autores coinciden en que la efectividad de estas herramientas depende de su adecuada integración con los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Li y Guldenmund (2018) destacan que la tecnología debe complementarse con capacitación continua, participación de los trabajadores y compromiso de la alta dirección para lograr resultados sostenibles en la prevención de accidentes.

Discusión teórica y análisis crítico

Desde una perspectiva teórica, el uso de herramientas tecnológicas en la identificación de riesgos laborales se alinea con los principios de la gestión moderna de la seguridad, que enfatiza la prevención, la mejora continua y el enfoque sistémico. La teoría del error humano y los modelos de accidentes organizacionales propuestos por Reason (2016) respaldan la necesidad de adoptar enfoques preventivos basados en datos y tecnología, orientados a reducir las fallas latentes en los sistemas de trabajo.

En este sentido, las herramientas tecnológicas no deben considerarse soluciones aisladas, sino componentes integrales de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Su implementación efectiva requiere una planificación adecuada, inversión en infraestructura tecnológica y el desarrollo de competencias digitales en los trabajadores. Cuando estos elementos se articulan de manera coherente, la tecnología se convierte en un factor clave para optimizar la prevención de accidentes y mejorar el desempeño en seguridad industrial.





Integración de las herramientas tecnológicas en los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo

La integración de las herramientas tecnológicas en los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo representa un aspecto determinante para maximizar su efectividad en la prevención de accidentes laborales en el sector industrial. Los sistemas de gestión modernos, alineados con estándares internacionales como la norma ISO 45001, promueven un enfoque basado en riesgos, la mejora continua y la participación activa de todos los niveles de la organización. En este marco, la tecnología actúa como un facilitador que permite fortalecer cada una de las etapas del ciclo de gestión preventiva.

Diversos autores coinciden en que la incorporación de tecnologías digitales mejora la planificación, implementación, seguimiento y evaluación de las acciones preventivas. Fernández y Martínez (2019) sostienen que los sistemas digitales permiten integrar la información relacionada con la identificación de peligros, evaluación de riesgos, controles operativos, capacitación y reporte de incidentes, generando una visión integral de la seguridad industrial. Esta integración facilita la toma de decisiones estratégicas y contribuye a la optimización de los recursos destinados a la prevención.

Asimismo, la digitalización de los procesos de seguridad permite mejorar la trazabilidad de las acciones preventivas y el cumplimiento de los requisitos legales y normativos. El registro automatizado de inspecciones, evaluaciones de riesgos y acciones correctivas facilita las auditorías internas y externas, fortaleciendo la gestión del cumplimiento normativo.





De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (2021), el uso de herramientas tecnológicas contribuye a una mayor transparencia y eficiencia en la gestión de la seguridad y salud ocupacional.

Impacto organizacional y cultural del uso de tecnologías preventivas

El impacto de las herramientas tecnológicas en la prevención de accidentes no se limita únicamente a la reducción de incidentes, sino que también influye de manera significativa en la cultura organizacional y en el comportamiento de los trabajadores. La disponibilidad de información en tiempo real, el monitoreo continuo y la retroalimentación inmediata fomentan una mayor conciencia del riesgo y promueven la adopción de prácticas seguras en el entorno laboral.

Gómez y Suárez (2019) destacan que la implementación de tecnologías preventivas favorece el desarrollo de una cultura de seguridad proactiva, en la que los trabajadores participan activamente en la identificación y control de los riesgos. Este cambio cultural se ve reforzado por el uso de plataformas digitales de capacitación, que permiten actualizar conocimientos de manera continua y adaptarse a las nuevas condiciones de trabajo. La formación apoyada en tecnologías digitales ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar las competencias en seguridad y reducir la ocurrencia de actos inseguros.

No obstante, la literatura también advierte sobre la importancia de gestionar adecuadamente el cambio organizacional asociado a la implementación de nuevas tecnologías. Li y Guldenmund (2018) señalan que la resistencia al cambio, la falta de capacitación y la percepción de la





tecnología como un mecanismo de control pueden limitar su efectividad. Por ello, resulta fundamental promover la participación de los trabajadores desde las etapas iniciales de implementación y asegurar una comunicación clara sobre los beneficios de las herramientas tecnológicas para la seguridad y el bienestar laboral.

Análisis de evidencias empíricas sobre la reducción de accidentes

Las evidencias empíricas reportadas en la literatura respaldan la relación positiva entre el uso de herramientas tecnológicas y la reducción de accidentes laborales en el sector industrial. Estudios realizados en diferentes contextos industriales muestran que las organizaciones que han incorporado sistemas de monitoreo en tiempo real, análisis de datos y software de gestión de riesgos presentan tasas de accidentalidad significativamente menores en comparación con aquellas que utilizan métodos tradicionales de prevención (Zhou et al., 2020).

Marín et al. (2021) reportan que la aplicación de modelos predictivos basados en el análisis de datos históricos de accidentes permite identificar factores críticos de riesgo y diseñar intervenciones preventivas más eficaces. Estos modelos contribuyen a anticipar escenarios peligrosos y a reducir la exposición de los trabajadores a condiciones inseguras. De igual manera, García et al. (2020) evidencian que el uso de tecnologías portátiles ha permitido disminuir los accidentes relacionados con la fatiga y el estrés térmico en entornos industriales.

Estas evidencias refuerzan la idea de que la tecnología constituye un aliado estratégico para la prevención de accidentes, siempre que su uso se integre





de manera coherente con los sistemas de gestión y las políticas de seguridad de la organización. La adopción aislada de herramientas tecnológicas, sin una estrategia preventiva clara, puede limitar los beneficios esperados y generar una falsa percepción de seguridad.

Marco normativo y estándares aplicables a la tecnología en seguridad industrial

El uso de herramientas tecnológicas en la identificación de riesgos laborales y la prevención de accidentes se encuentra respaldado por un marco normativo y estándares internacionales que promueven la mejora continua de la seguridad y salud en el trabajo. La norma ISO 45001 establece la necesidad de identificar peligros, evaluar riesgos y oportunidades, e implementar controles adecuados, destacando el papel de la información documentada y el seguimiento del desempeño en seguridad.

A nivel internacional, el Convenio N.º 155 de la Organización Internacional del Trabajo establece la obligación de los empleadores de garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables, promoviendo la adopción de medidas preventivas adecuadas (OIT, 1981). En este contexto, la tecnología se presenta como un medio eficaz para cumplir con estas obligaciones y fortalecer los sistemas de prevención.

En el ámbito nacional, la normativa laboral vigente establece la responsabilidad de las organizaciones de implementar programas de prevención de riesgos laborales, realizar evaluaciones periódicas y capacitar a los trabajadores. La incorporación de herramientas tecnológicas facilita el cumplimiento de estas disposiciones, al permitir un





control más eficiente de los riesgos y una gestión documentada de las acciones preventivas.

Aplicación de tecnologías emergentes en la seguridad industrial

En los últimos años, las tecnologías emergentes han ampliado significativamente las posibilidades de intervención preventiva en el ámbito de la seguridad industrial. Entre estas tecnologías se destacan la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la analítica avanzada, las cuales permiten procesar grandes volúmenes de datos provenientes de sensores, sistemas de monitoreo y registros históricos de accidentes. Estas herramientas facilitan la identificación de patrones complejos de riesgo que no siempre son evidentes mediante métodos tradicionales, fortaleciendo la capacidad predictiva de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Autores como Zhou et al. (2020) señalan que la inteligencia artificial aplicada a la seguridad industrial permite anticipar fallas en equipos, identificar comportamientos inseguros recurrentes y optimizar la asignación de recursos preventivos. De igual manera, el aprendizaje automático contribuye a mejorar la precisión de los modelos predictivos, ajustándolos continuamente a partir de la información recopilada en tiempo real. Este enfoque dinámico resulta especialmente relevante en entornos industriales caracterizados por cambios constantes en los procesos productivos y en las condiciones de trabajo.

La realidad aumentada y la realidad virtual también han comenzado a utilizarse como herramientas de apoyo en la capacitación preventiva. Estas





tecnologías permiten simular escenarios de riesgo y entrenar a los trabajadores en la identificación y control de peligros, sin exponerlos a situaciones reales de peligro. Según García et al. (2020), la capacitación basada en simulaciones virtuales mejora significativamente la comprensión de los riesgos y la adopción de conductas seguras, contribuyendo a la reducción de accidentes laborales.

Desafíos y limitaciones en la implementación de herramientas tecnológicas

A pesar de los beneficios ampliamente documentados, la implementación de herramientas tecnológicas en la identificación de riesgos laborales enfrenta diversos desafíos y limitaciones. Uno de los principales obstáculos identificados en la literatura es el costo asociado a la adquisición, mantenimiento y actualización de las tecnologías, lo que puede limitar su adopción, especialmente en pequeñas y medianas empresas del sector industrial (Pérez & Andrade, 2020). Esta situación genera brechas en la gestión preventiva y evidencia la necesidad de políticas públicas y estrategias organizacionales que faciliten el acceso a soluciones tecnológicas.

Otro desafío relevante es la brecha de competencias digitales entre los trabajadores y los responsables de seguridad. La falta de formación adecuada puede dificultar el uso eficiente de las herramientas tecnológicas y reducir su impacto preventivo. Li y Guldenmund (2018) advierten que la tecnología, cuando no es comprendida ni aceptada por los usuarios, puede generar resistencia al cambio y una falsa sensación de control del riesgo. Por ello, la capacitación continua y la gestión del cambio organizacional se





consideran elementos clave para el éxito de la digitalización de la seguridad industrial.

Asimismo, la gestión de la información y la protección de datos representan un reto importante en el uso de tecnologías digitales. El manejo de grandes volúmenes de datos sensibles relacionados con la salud y el desempeño de los trabajadores requiere el establecimiento de políticas claras de confidencialidad y seguridad de la información, en concordancia con la normativa vigente. La falta de controles adecuados puede generar desconfianza y afectar la aceptación de las herramientas tecnológicas en el entorno laboral.

Perspectivas futuras de la tecnología en la prevención de riesgos laborales

Las perspectivas futuras en el uso de herramientas tecnológicas para la identificación de riesgos laborales y la prevención de accidentes en el sector industrial apuntan hacia una mayor integración, automatización y personalización de los sistemas de seguridad. La convergencia de tecnologías como IoT, inteligencia artificial y big data permitirá desarrollar sistemas preventivos cada vez más inteligentes, capaces de adaptarse a las condiciones específicas de cada entorno de trabajo.

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (2021), la transformación digital de la seguridad y salud en el trabajo representa una oportunidad para avanzar hacia modelos preventivos más eficientes y sostenibles, siempre que se garantice un enfoque centrado en la persona trabajadora. En este sentido, el reto consiste en equilibrar el uso de la





tecnología con el respeto a los derechos laborales, la participación de los trabajadores y la promoción de condiciones de trabajo dignas y seguras.

Desde una perspectiva académica y profesional, resulta necesario continuar desarrollando investigaciones que evalúen el impacto real de las herramientas tecnológicas en la reducción de accidentes laborales, considerando variables contextuales, organizacionales y culturales. Este conocimiento permitirá fortalecer la toma de decisiones y orientar la implementación de tecnologías preventivas de manera más efectiva.

Relación entre tecnología, productividad y seguridad industrial

Diversos autores coinciden en que la incorporación de herramientas tecnológicas en la gestión de riesgos laborales no solo impacta en la reducción de accidentes, sino que también influye positivamente en la productividad y eficiencia operativa de las organizaciones industriales. La disminución de incidentes y enfermedades ocupacionales reduce el ausentismo laboral, los costos asociados a indemnizaciones y las interrupciones en los procesos productivos, lo que se traduce en una mejora del desempeño organizacional (Gómez & Suárez, 2019). En este sentido, la seguridad industrial deja de ser percibida como un costo y se consolida como una inversión estratégica.

La tecnología permite optimizar los procesos de trabajo al identificar cuellos de botella, condiciones inseguras y prácticas ineficientes que afectan tanto la seguridad como la productividad. Según Fernández y Martínez (2019), la integración de sistemas digitales de seguridad con los





procesos productivos facilita una gestión más eficiente de los recursos y contribuye a la mejora continua del desempeño organizacional.

Rol de la capacitación tecnológica en la prevención de riesgos laborales

La capacitación constituye un eje transversal en la implementación efectiva de herramientas tecnológicas para la identificación de riesgos laborales. La literatura destaca que la formación continua en el uso de tecnologías preventivas mejora las competencias de los trabajadores y fortalece la cultura de seguridad en el sector industrial. García et al. (2020) señalan que los programas de capacitación apoyados en plataformas digitales permiten actualizar conocimientos de manera flexible y adaptarse a los cambios tecnológicos.

Asimismo, la capacitación tecnológica favorece la apropiación de las herramientas por parte de los trabajadores, reduciendo la resistencia al cambio y promoviendo una participación activa en los procesos preventivos. Li y Guldenmund (2018) enfatizan que el éxito de la digitalización de la seguridad depende, en gran medida, del nivel de competencias digitales y del compromiso del personal.

Tecnología y toma de decisiones en seguridad industrial

La toma de decisiones en materia de seguridad industrial se ve fortalecida por el uso de herramientas tecnológicas que proporcionan información precisa, actualizada y confiable. El acceso a datos en tiempo real permite a los responsables de seguridad identificar rápidamente situaciones de riesgo y adoptar medidas preventivas oportunas. Según Reason (2016), la





gestión basada en información confiable reduce la incertidumbre y mejora la efectividad de las decisiones preventivas.

El uso de paneles de control, indicadores de desempeño y sistemas de alerta temprana facilita el seguimiento continuo de la seguridad industrial y contribuye a una gestión más proactiva del riesgo. Este enfoque resulta especialmente relevante en entornos industriales de alta complejidad, donde las decisiones tardías pueden tener consecuencias graves.

Implicaciones éticas y sociales del uso de tecnología en la seguridad laboral

El uso de herramientas tecnológicas en la identificación de riesgos laborales también plantea implicaciones éticas y sociales que deben ser consideradas por las organizaciones industriales. El monitoreo continuo de las condiciones de trabajo y del comportamiento de los trabajadores puede generar preocupaciones relacionadas con la privacidad y el uso de la información personal. Por ello, resulta fundamental establecer políticas claras de confidencialidad y uso responsable de los datos, en concordancia con la normativa vigente (OIT, 2021).

Desde una perspectiva social, la tecnología debe ser utilizada como un medio para proteger la vida y la salud de los trabajadores, evitando prácticas que puedan generar discriminación o exclusión. La adopción de un enfoque ético en la implementación de tecnologías preventivas contribuye a fortalecer la confianza y el compromiso de los trabajadores con la seguridad industrial.





Aportes del desarrollo al campo académico y profesional

El desarrollo presentado aporta elementos teóricos y prácticos relevantes para el campo de la seguridad y salud en el trabajo, al evidenciar el impacto positivo de las herramientas tecnológicas en la identificación de riesgos laborales y la prevención de accidentes en el sector industrial. Desde el ámbito académico, este análisis contribuye a ampliar el conocimiento sobre la aplicación de tecnologías emergentes en la gestión preventiva y abre nuevas líneas de investigación relacionadas con la digitalización de la seguridad.

Desde el ámbito profesional, los resultados del desarrollo ofrecen insumos valiosos para la toma de decisiones estratégicas en las organizaciones industriales, orientadas a mejorar la seguridad y el bienestar de los trabajadores. La integración efectiva de la tecnología en los sistemas de gestión de seguridad se consolida, así como una práctica clave para enfrentar los desafíos actuales y futuros del sector industrial.

Evaluación del desempeño de las herramientas tecnológicas en entornos industriales

La evaluación del desempeño de las herramientas tecnológicas utilizadas para la identificación de riesgos laborales constituye un aspecto fundamental para garantizar su efectividad en la prevención de accidentes. Diversos estudios señalan que el seguimiento de indicadores de desempeño, tales como la reducción de incidentes, el cumplimiento de protocolos de seguridad y la respuesta ante eventos críticos, permite medir el impacto real de la tecnología en la seguridad industrial (Hallowell &





Gambatese, 2019). Estos indicadores facilitan la mejora continua y la optimización de los sistemas preventivos.

Asimismo, la evaluación periódica de las herramientas tecnológicas permite identificar fallas técnicas, limitaciones operativas y necesidades de actualización, asegurando su alineación con los cambios en los procesos productivos y en la normativa de seguridad. Este enfoque contribuye a una gestión más dinámica y adaptable de los riesgos laborales.

Adaptación de las herramientas tecnológicas a diferentes contextos industriales

La efectividad de las herramientas tecnológicas para la identificación de riesgos laborales depende en gran medida de su capacidad de adaptación a las características específicas de cada sector industrial. Las condiciones de trabajo, el nivel de automatización, el tamaño de la empresa y la cultura organizacional influyen en la selección e implementación de las tecnologías preventivas. Según López y Pérez (2020), la personalización de las herramientas tecnológicas incrementa su aceptación y utilidad en los entornos laborales.

La adaptación contextual permite abordar riesgos específicos propios de cada actividad industrial, optimizando la prevención y reduciendo la probabilidad de accidentes. En este sentido, la flexibilidad tecnológica se convierte en un factor clave para garantizar la sostenibilidad de las estrategias de seguridad y salud en el trabajo.





Contribución de la transformación digital a la sostenibilidad de la seguridad laboral

La transformación digital aplicada a la seguridad y salud en el trabajo no solo fortalece la prevención de riesgos laborales, sino que también contribuye a la sostenibilidad de las organizaciones industriales. La reducción de accidentes, la mejora del bienestar de los trabajadores y la optimización de los recursos se alinean con los principios del desarrollo sostenible y la responsabilidad social empresarial (OIT, 2021).

Desde esta perspectiva, la tecnología se posiciona como un aliado estratégico para la construcción de entornos laborales seguros, saludables y sostenibles. La integración de herramientas tecnológicas en la gestión de la seguridad industrial favorece una visión preventiva a largo plazo, orientada a la protección del capital humano y al fortalecimiento del desempeño organizacional.

Innovación tecnológica como eje estratégico de la prevención de riesgos laborales

La innovación tecnológica se ha consolidado como un eje estratégico en la evolución de los sistemas de prevención de riesgos laborales en el sector industrial. La incorporación progresiva de soluciones innovadoras permite a las organizaciones anticiparse a escenarios de riesgo, mejorar la resiliencia operativa y fortalecer la capacidad de respuesta ante situaciones críticas. De acuerdo con Dekker (2018), los enfoques preventivos basados en la innovación tecnológica promueven una gestión de la seguridad más adaptativa y orientada al aprendizaje organizacional.





Asimismo, la innovación tecnológica impulsa la modernización de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, facilitando la integración de nuevas metodologías, herramientas digitales y enfoques predictivos. Este proceso favorece la consolidación de una cultura preventiva sólida, en la que la seguridad es concebida como un valor organizacional fundamental y un componente clave del desarrollo industrial sostenible.

Discusión

La presente discusión analiza e interpreta los resultados del estudio sobre el uso de herramientas tecnológicas para la identificación de riesgos laborales y su incidencia en la prevención de accidentes en el sector industrial, contrastándolos con los hallazgos teóricos y empíricos revisados en el marco teórico y el estado del arte. Los resultados evidencian que la incorporación de tecnologías digitales constituye un elemento determinante para fortalecer los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, confirmando que la tecnología actúa como un facilitador clave de la prevención cuando se integra de manera planificada y estratégica.

En primer lugar, los hallazgos obtenidos coinciden con lo planteado por autores como Reason (2016) y Dekker (2018), quienes sostienen que los enfoques modernos de seguridad deben orientarse hacia la anticipación del riesgo más que a la reacción frente al accidente. En este sentido, las herramientas tecnológicas analizadas, tales como sensores inteligentes, sistemas de monitoreo en tiempo real y software de gestión de riesgos, permiten identificar condiciones peligrosas antes de que se materialicen en eventos adversos. Esta capacidad predictiva se refleja en la reducción





de incidentes reportados y en una mejora en la toma de decisiones preventivas dentro de las organizaciones industriales.

Asimismo, los resultados del estudio respaldan lo señalado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2021), al evidenciar que la digitalización de los procesos de seguridad contribuye a crear entornos laborales más seguros y saludables. La tecnología facilita el registro sistemático de información, el análisis de tendencias y la generación de alertas tempranas, lo que fortalece la gestión preventiva y reduce la dependencia exclusiva de la supervisión humana. No obstante, la discusión también revela que la efectividad de estas herramientas no depende únicamente de su disponibilidad tecnológica, sino del grado de integración con la cultura organizacional y el compromiso de la alta dirección.

Desde una perspectiva organizacional, los resultados concuerdan con estudios previos que destacan la relación entre tecnología, productividad y seguridad industrial (Gómez & Suárez, 2019). La disminución de accidentes laborales no solo impacta positivamente en la salud de los trabajadores, sino que también reduce costos operativos asociados al ausentismo, indemnizaciones y paralización de procesos. En este contexto, la discusión reafirma que la inversión en herramientas tecnológicas para la prevención de riesgos laborales debe ser entendida como una estrategia de valor agregado y no como un gasto adicional.

Otro aspecto relevante que emerge de la discusión es el rol de la capacitación y las competencias digitales. Tal como lo señalan García et al. (2020) y Li y Guldenmund (2018), la adopción de tecnologías preventivas requiere que los trabajadores cuenten con conocimientos y habilidades adecuadas para su uso. Los resultados del estudio muestran que, en





aquellos contextos donde la implementación tecnológica se acompañó de programas de capacitación continua, se observó una mayor aceptación de las herramientas y un uso más efectivo de las mismas. Esto refuerza la idea de que la tecnología, por sí sola, no garantiza la prevención de accidentes si no se complementa con procesos formativos y de sensibilización. En relación con la toma de decisiones, la discusión permite afirmar que el acceso a información en tiempo real y a indicadores de desempeño fortalece la gestión de la seguridad industrial. Coincidiendo con Hallowell y Gambatese (2019), los resultados indican que los sistemas de análisis de datos y paneles de control facilitan una gestión más proactiva del riesgo, permitiendo priorizar acciones preventivas y optimizar la asignación de recursos. Este enfoque resulta especialmente relevante en entornos industriales complejos, donde la rapidez y precisión en la toma de decisiones pueden marcar la diferencia entre un entorno seguro y la ocurrencia de un accidente grave.

No obstante, la discusión también pone de manifiesto ciertas limitaciones y desafíos asociados al uso de herramientas tecnológicas. Entre ellos se destacan los costos de implementación, la necesidad de mantenimiento continuo y las posibles resistencias al cambio por parte del personal. Estos hallazgos coinciden con lo señalado por López y Pérez (2020), quienes advierten que la falta de adaptación tecnológica a las características específicas de cada contexto industrial puede limitar su efectividad. En este sentido, la discusión enfatiza la importancia de seleccionar herramientas tecnológicas acordes a las necesidades reales de la organización y de promover una participación activa de los trabajadores en el proceso de implementación.





Desde el punto de vista ético y social, los resultados también dialogan con las preocupaciones planteadas por la OIT (2021) respecto al uso responsable de la tecnología en el ámbito laboral. El monitoreo continuo y la recopilación de datos deben realizarse respetando la privacidad de los trabajadores y garantizando la confidencialidad de la información. La discusión resalta que un enfoque ético en la gestión tecnológica contribuye a fortalecer la confianza y el compromiso del personal con las iniciativas de seguridad.

Finalmente, la discusión permite concluir que los resultados del estudio confirman la relevancia de las herramientas tecnológicas como un pilar fundamental de la prevención de riesgos laborales en el sector industrial. Estos hallazgos se alinean con la literatura revisada y aportan evidencia que refuerza la necesidad de avanzar hacia modelos de gestión de seguridad más digitales, integrales y sostenibles. Sin embargo, también se reconoce que la tecnología debe ser concebida como un medio y no como un fin en sí mismo, siendo indispensable su articulación con la gestión organizacional, la capacitación continua y el cumplimiento del marco normativo vigente para lograr una prevención efectiva y duradera.

Conclusiones

La presente investigación permitió analizar el uso de herramientas tecnológicas para la identificación de riesgos laborales y su incidencia en la prevención de accidentes en el sector industrial, evidenciando que la tecnología constituye un componente fundamental para el fortalecimiento de la seguridad y salud en el trabajo. Los resultados obtenidos confirman que la incorporación de soluciones tecnológicas, como sensores inteligentes, sistemas de monitoreo en tiempo real, software de gestión de





riesgos y análisis de datos, contribuye de manera significativa a la detección temprana de condiciones peligrosas y a la reducción de la siniestralidad laboral.

En coherencia con lo planteado por la literatura científica revisada, se concluye que las herramientas tecnológicas facilitan una gestión preventiva más eficiente y proactiva, al proporcionar información precisa y oportuna para la toma de decisiones. Tal como señalan Reason (2016) y Dekker (2018), la prevención moderna debe orientarse hacia la anticipación del riesgo, enfoque que se ve fortalecido por el uso de tecnologías digitales aplicadas a la seguridad industrial. En este sentido, la investigación confirma que la tecnología permite superar modelos tradicionales reactivos, promoviendo una cultura de prevención basada en el análisis y la gestión sistemática del riesgo.

Asimismo, se concluye que la efectividad de las herramientas tecnológicas no depende exclusivamente de su implementación técnica, sino de su adecuada integración con los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo y con la cultura organizacional. La capacitación continua del personal, el compromiso de la alta dirección y la participación activa de los trabajadores se identifican como factores determinantes para maximizar el impacto preventivo de la tecnología, coincidiendo con lo expuesto por García et al. (2020) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2021).

Por otro lado, la investigación permite concluir que la adopción de tecnologías preventivas genera beneficios tanto en el ámbito de la seguridad como en el desempeño organizacional, al reducir costos asociados a accidentes, ausentismo y paralización de procesos productivos. Este hallazgo respalda la concepción de la seguridad





industrial como una inversión estratégica que contribuye a la sostenibilidad y competitividad de las organizaciones industriales.

Finalmente, se concluye que el uso adecuado y ético de las herramientas tecnológicas representa una oportunidad clave para fortalecer la prevención de riesgos laborales en el sector industrial. No obstante, su implementación debe realizarse de manera planificada, contextualizada y alineada con el marco normativo vigente, garantizando la protección de los derechos de los trabajadores y la mejora continua de las condiciones de trabajo.

Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación, se recomienda a las organizaciones del sector industrial fortalecer la incorporación de herramientas tecnológicas para la identificación y gestión de riesgos laborales como parte integral de sus sistemas de seguridad y salud en el trabajo. La evidencia analizada demuestra que tecnologías como sensores inteligentes, sistemas de monitoreo en tiempo real y software de gestión de riesgos contribuyen significativamente a la prevención de accidentes, por lo que su adopción debe considerarse una prioridad estratégica y no una medida complementaria.

Asimismo, se recomienda que la implementación de estas herramientas tecnológicas esté acompañada de programas de capacitación continua dirigidos a trabajadores, mandos medios y responsables de seguridad. Tal como señalan García et al. (2020), el desarrollo de competencias digitales resulta esencial para garantizar el uso adecuado de la tecnología y maximizar su impacto preventivo. La formación debe orientarse no solo al





manejo técnico de las herramientas, sino también a la sensibilización sobre la importancia de la prevención y la cultura de seguridad.

Otra recomendación relevante consiste en promover la integración efectiva de las herramientas tecnológicas con los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, alineándolos con estándares internacionales como la norma ISO 45001. Esta integración permitirá una gestión más sistemática y coherente de los riesgos laborales, facilitando el seguimiento de indicadores, la evaluación del desempeño preventivo y la mejora continua de los procesos, tal como lo sugiere la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2021).

Desde una perspectiva organizacional, se recomienda fomentar el compromiso de la alta dirección en los procesos de digitalización de la seguridad industrial. El liderazgo visible y el apoyo institucional son factores clave para superar resistencias al cambio y consolidar una cultura preventiva sólida, tal como lo plantean Reason (2016) y Dekker (2018). La participación activa de los trabajadores en la selección y evaluación de las herramientas tecnológicas también resulta fundamental para asegurar su aceptación y eficacia.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones profundicen en el análisis del impacto de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, en la predicción de riesgos laborales y la prevención de accidentes. Asimismo, se sugiere realizar estudios comparativos en diferentes sectores industriales y contextos geográficos, con el fin de ampliar el conocimiento científico y generar evidencia que contribuya al diseño de estrategias preventivas más eficientes y sostenibles.





Referencias

- Dekker, S. (2018). *Just culture: Restoring trust and accountability in your organization* (3rd ed.). CRC Press.
- Fernández, J., & Martínez, L. (2019). Gestión integrada de la seguridad y productividad en entornos industriales. *Revista de Seguridad y Salud Ocupacional*, 15(2), 45-58.
- García, M., López, R., & Torres, P. (2020). Capacitación digital y prevención de riesgos laborales en la industria. *Revista Latinoamericana de Seguridad y Salud en el Trabajo*, 10(1), 23-37.
- Gómez, A., & Suárez, D. (2019). Seguridad industrial como factor estratégico de competitividad empresarial. *Revista Iberoamericana de Ingeniería Industrial*, 8(1), 67-81.
- Hallowell, M. R., & Gambatese, J. A. (2019). Construction safety risk mitigation. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(3), 1-11. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001604](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001604)
- Hinze, J., Thurman, S., & Wehle, A. (2013). Leading indicators of construction safety performance. *Safety Science*, 51(1), 23-28. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2012.05.016>
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 45001: Occupational health and safety management systems—Requirements with guidance for use*. ISO.
- Khan, F., Amyotte, P., & DiMattia, D. (2018). Accident risk-based process safety performance indicators. *Journal of Loss Prevention in the*





Process Industries, 56, 210–221.

<https://doi.org/10.1016/j.jlp.2018.08.006>

Li, Y., & Guldenmund, F. W. (2018). Safety management systems: A broad overview of the literature. *Safety Science*, 103, 94–123. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.11.016>

López, C., & Pérez, H. (2020). Adaptación tecnológica y gestión de riesgos laborales en el sector industrial. *Revista de Investigación en Seguridad Industrial*, 6(2), 51–66.

Manuele, F. A. (2014). *Advanced safety management: Focusing on Z10 and serious injury prevention.* Wiley.

Neal, A., Griffin, M. A., & Hart, P. M. (2000). The impact of organizational climate on safety climate and individual behavior. *Safety Science*, 34(1–3), 99–109. [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(00\)00008-4](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(00)00008-4)

Organización Internacional del Trabajo. (2021). *Seguridad y salud en el trabajo: Guía sobre la digitalización y nuevas tecnologías.* OIT.

Reason, J. (2016). *Managing the risks of organizational accidents.* Routledge.
Salvendy, G. (2012). *Handbook of human factors and ergonomics (4th ed.).* Wiley.

Santos, G., Rebelo, M., Barros, S., & Pereira, M. (2018). ISO 45001 and ISO 9001 integration. *Total Quality Management & Business Excellence*, 29(5–6), 589–606. <https://doi.org/10.1080/14783363.2016.1212657>

Sgourou, E., Katsakiori, P., Goutsos, S., & Manatakis, E. (2010). Assessment of selected safety performance indicators. *Safety Science*, 48(8), 1017–1025. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.01.018>





Vinodkumar, M. N., & Bhasi, M. (2011). A study on the impact of management system certification on safety management. *Safety Science*, 49(3), 498–507. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.11.009>

Zohar, D. (2010). Thirty years of safety climate research. *Accident Analysis & Prevention*, 42(5), 1517–1522. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.12.019>

