

## IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

*S. García Martín<sup>1</sup>, M. Martínez Rojas<sup>2</sup>, D. Ruiz Gálvez<sup>1</sup>, E. Pelegrina Romera<sup>1</sup>, A. Espínola Jiménez<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Granada, Granada, España

<sup>2</sup> Universidad de Granada, Granada, España

### RESUMEN

Las intervenciones aplicadas en inteligencia artificial (IA) en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo (SST) abarcan múltiples tecnologías y enfoques innovadores, como redes neuronales, algoritmos de aprendizaje profundo y aplicaciones móviles personalizadas, con el objetivo de mejorar la prevención de riesgos laborales (PRL), la detección temprana de enfermedades profesionales, y la promoción del bienestar físico y mental de los trabajadores.

La PRL se enfoca en anticipar, identificar, evaluar y controlar los riesgos que pueden surgir en el lugar de trabajo y que podrían derivar en daños para los trabajadores. La IA aplicada a la PRL representa una evolución significativa en la gestión proactiva de la SST, incorporando sistemas avanzados para optimizar la seguridad laboral.

La IA tiene la capacidad de aprender a partir de grandes volúmenes de datos. En el ámbito de la PRL, puede analizar información sobre incidentes y accidentes laborales pasados, enfermedades profesionales, procedimientos de trabajo, y condiciones ambientales, lo que permite identificar patrones y anticipar situaciones de riesgo antes de que se produzcan.

La implementación efectiva de la IA en PRL se sostiene sobre varios pilares tecnológicos, tradicionales o generativos, cada uno de los cuales desempeña un papel esencial en la creación de entornos de trabajo más seguros. Estos pilares incluyen desde sistemas de análisis predictivo basados en datos históricos, hasta modelos de visión por computador, asistentes inteligentes y tecnologías generativas capaces de simular escenarios de riesgo o proponer medidas preventivas. La combinación de estas herramientas permite una detección más temprana de riesgos, una mejor toma de decisiones y una gestión proactiva de la seguridad laboral.

Con la presente comunicación se pretende analizar las aplicaciones prácticas de la IA y su implicación en la SST, desde el punto de vista de los beneficios y desafíos en materia de PRL, en el sector de la construcción. A pesar de los beneficios notorios, la integración de la IA en las obras de construcción presenta desafíos evidentes, como la resistencia al cambio y la necesidad de capacitación especializada. Sin embargo, el potencial de la IA para transformar la industria de la construcción es indiscutible.

**PALABRAS CLAVE:** Inteligencia Artificial, Prevención de Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo.

## 1. INTRODUCCIÓN

Imaginar un mundo donde los accidentes laborales puedan ser predichos y prevenidos con una precisión fuera del alcance humano. Un entorno de trabajo donde cada riesgo potencial se detectara antes de que cause daño, donde la seguridad no sea una aspiración sino una realidad tangible. Este escenario, hoy es posible con la aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en la Prevención de Riesgos Laborales (PRL), un campo que está experimentando una transformación progresiva y significativa [1], [2].

En primer lugar, cabe señalar que no existe una definición unánime de IA. No obstante, puede definirse como la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano. Sin embargo, a diferencia de las personas, los dispositivos basados en IA no necesitan descansar y pueden analizar grandes volúmenes de información simultáneamente. Asimismo, en determinados contextos y tareas específicas, la proporción de errores es significativamente menor en las máquinas que realizan las mismas tareas que sus contrapartes humanas [3], [4].

La IA se refiere al poder de las máquinas para realizar tareas que normalmente requieren de la inteligencia humana. Esto incluye la capacidad de razonar, percibir, aprender, y resolver problemas. En el ámbito de la PRL, la IA se está utilizando para analizar grandes volúmenes de datos en busca de patrones que puedan indicar riesgos de seguridad. Desde algoritmos que anticipan y alertan sobre condiciones peligrosas, hasta sistemas automatizados que monitorean la salud y el bienestar de los empleados, la IA ofrece actualmente, una nueva era en la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).

La innovación en la PRL, además de una cuestión de cumplimiento normativo y responsabilidad corporativa, es una inversión en el capital humano y la eficiencia empresarial. Al integrar la IA en las estrategias de PRL, las empresas no solo protegen a sus empleados, sino que también mejoran sus operaciones y refuerzan su reputación. La IA no solo ofrece herramientas avanzadas de monitoreo y análisis, sino que también impulsa una cultura proactiva de seguridad, redefiniendo el campo de la SST, siendo su implementación esencial para el futuro de entornos laborales más seguros y saludables.

La implementación de sistemas de IA permite a las empresas identificar patrones de riesgo antes de que se conviertan en incidentes reales, integrando algoritmos predictivos que analizan datos en tiempo real para anticipar situaciones peligrosas en el lugar de trabajo. Esta capacidad no solo reduce la incidencia de accidentes, sino que también optimiza la respuesta ante emergencias, salvaguardando la salud y el bienestar de las personas trabajadoras. Las empresas que adoptan tecnologías avanzadas como la IA en sus estrategias de seguridad experimentan una notable disminución en los accidentes laborales. Estos sistemas no solo detectan condiciones peligrosas, sino que también pueden recomendar acciones preventivas y emitir alertas antes de que ocurra un incidente.

La aplicación de la IA en el ámbito de la SST constituye una línea emergente de innovación orientada a la mejora de la PRL. Estas tecnologías, basadas en modelos de aprendizaje automático, redes neuronales y sistemas de análisis avanzado de datos, permiten optimizar la identificación, evaluación y control de riesgos, así como la detección precoz de enfermedades profesionales y la promoción del bienestar laboral [1].

La integración de la IA en la PRL implica una transición desde enfoques reactivos hacia modelos predictivos y proactivos, sustentados en el análisis de grandes volúmenes de datos procedentes de incidentes previos, condiciones ambientales y procesos de trabajo. Asimismo, la incorporación de herramientas como la visión artificial, los sistemas inteligentes de asistencia y las tecnologías generativas posibilita la simulación de escenarios de riesgo y la mejora en la toma de decisiones preventivas.

La creciente digitalización de los entornos productivos ha favorecido la incorporación de tecnologías avanzadas en la SST. En este contexto, la IA emerge como una herramienta con un elevado potencial para transformar la PRL, al permitir la anticipación de situaciones peligrosas mediante el análisis automatizado de datos.

La IA, puede entenderse como la capacidad de los sistemas computacionales para ejecutar tareas que requieren inteligencia humana, tales como el aprendizaje, el razonamiento o la toma de decisiones. En comparación con los métodos tradicionales, los sistemas basados en IA presentan ventajas significativas en términos de procesamiento de grandes volúmenes de información y reducción de errores en tareas específicas [3].

En el ámbito de la PRL, la IA permite identificar patrones de riesgo a partir de datos históricos y en tiempo real, facilitando la predicción de accidentes y la implementación de medidas preventivas. Este enfoque contribuye a mejorar la eficiencia organizativa, reforzar la cultura preventiva y optimizar la protección del capital humano [4].

Por tanto, la integración de la IA en la gestión de la SST no solo responde a exigencias normativas, sino que constituye una estrategia clave para mejorar la competitividad empresarial y avanzar hacia entornos laborales más seguros y saludables [1].

El presente trabajo tiene como objetivo general, analizar las principales aplicaciones de la IA en la SST, con especial atención al sector de la construcción, evaluando sus beneficios y limitaciones.

A pesar de su elevado potencial transformador, su implementación se enfrenta a barreras relevantes, como la resistencia organizativa al cambio, la necesidad de capacitación especializada y las limitaciones económicas. No obstante, la IA se configura como un elemento clave en la evolución de la gestión preventiva hacia entornos laborales más seguros, eficientes y sostenibles [2].

## 2. DESARROLLO

La PRL es una disciplina que se enfoca en anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que pueden surgir en el lugar de trabajo y que podrían derivar en daños para los trabajadores. La IA aplicada a la PRL refuerza y amplía este enfoque, incorporando sistemas avanzados que utilizan algoritmos capaces de procesar grandes volúmenes de información para optimizar la SST [5].

La IA aplicada a PRL se define como la aplicación de algoritmos y modelos de aprendizaje automático para procesar datos e información con el objetivo de identificar riesgos, prevenir accidentes y mejorar las condiciones de trabajo.

La IA tiene la capacidad única de aprender de grandes cantidades de datos y mejorar con el tiempo. En el contexto de la PRL, esto implica la posibilidad de analizar información sobre incidentes pasados, prácticas de trabajo, y condiciones ambientales para identificar patrones y predecir situaciones de riesgo antes de que ocurran. Puede aprender a reconocer signos de fatiga en las personas trabajadoras mediante el análisis de datos biométricos, o identificar la probabilidad de accidentes en ciertas áreas de una fábrica, debido a condiciones peligrosas, actos inseguros o malas prácticas [3].

La diferencia fundamental entre la PRL convencional y la PRL con IA aplicada es la proactividad y la precisión. Mientras que la PRL tradicional, a menudo se basa en la evaluación humana y reacciona a los incidentes después de que ocurran, la IA aplicada a la PRL utiliza tecnologías predictivas que pueden alertar sobre peligros antes de que se materialicen. La IA puede monitorizar continuamente y evaluar riesgos en tiempo real, lo que permite una respuesta rápida y específica para mitigar o eliminar el peligro. Además, la IA aplicada a PRL puede personalizar recomendaciones para diferentes escenarios y usuarios, adaptándose a las necesidades individuales de cada trabajador y cada puesto de trabajo [5].

La IA aplicada a PRL representa una evolución significativa en la forma en que entendemos y gestionamos la seguridad y salud en el trabajo. Al pasar de sistemas reactivos a modelos predictivos y adaptativos, la IA aplicada a PRL se posiciona como un elemento transformador en la protección de las personas trabajadoras y la creación de entornos laborales más seguros, saludables y eficientes [6].

Dentro del ámbito de la IA aplicada a la PRL, es crucial distinguir entre la IA “tradicional” y la IA “generativa”, ya que ambas ofrecen enfoques distintos pero complementarios para mejorar la SST.

La IA tradicional, como se describe en el contexto de PRL, se centra en el análisis y procesamiento de datos existentes para identificar patrones, predecir riesgos y ofrecer recomendaciones basadas en aprendizajes previos. Estos sistemas utilizan principalmente algoritmos de aprendizaje automático y procesamiento de datos para extraer *insights* relevantes de grandes conjuntos de datos complejos.

En contraposición, la IA generativa representa un salto hacia la innovación en materia de PRL. Esta forma de IA no solo analiza los datos existentes, sino que también tiene la capacidad de generar nuevos datos y escenarios simulados que pueden no haber sido previamente contemplados. La IA generativa puede crear modelos virtuales de entornos de trabajo y simular diferentes situaciones de riesgo para evaluar cómo se podrían gestionar mejor. Esta capacidad de “imaginar” y generar nuevos escenarios y datos es particularmente útil en PRL, donde no siempre es posible prever todas las situaciones de riesgo basándose solo en datos históricos.

La aplicación de IA generativa en PRL permite una aproximación más proactiva y creativa para identificar y mitigar riesgos. Podría simular cómo ciertos cambios en el diseño de un espacio de trabajo podrían impactar en la seguridad, o cómo diferentes combinaciones de equipo de protección personal podrían ofrecer mejor protección en diversos escenarios. Esta capacidad de generar y explorar múltiples futuros posibles ayuda a las organizaciones a prepararse mejor para eventualidades inesperadas y a desarrollar planes de respuesta más flexibles.

La PRL se basa en la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo presentes en el entorno de trabajo. La incorporación de la IA amplía este enfoque mediante el uso de algoritmos capaces de procesar grandes volúmenes de datos y generar modelos predictivos de riesgo.

A diferencia de los enfoques tradicionales, caracterizados por su carácter reactivo, la IA permite una monitorización continua y en tiempo real de las condiciones de trabajo, facilitando la detección temprana de situaciones peligrosas. Asimismo, posibilita la personalización de las estrategias preventivas en función de las características específicas de cada puesto de trabajo y trabajador.

Esta evolución tecnológica posiciona a la IA como un elemento estratégico en la transformación de la SST hacia modelos más dinámicos, adaptativos y basados en la anticipación del riesgo [6].

## 2.1. Aplicaciones Prácticas de la IA en la Seguridad y Salud en el Trabajo

La IA ofrece el potencial para desarrollos innovadores y emocionantes en el lugar de trabajo, a través de la creciente disponibilidad de datos y big data y la capacidad de procesar datos a través de algoritmos, lo que lleva a cambios profundos y generalizados en la forma en que se realiza el trabajo. La IA se utiliza en una variedad de aplicaciones y herramientas para el trabajo asistido y el análisis de datos, lo que permite la automatización de tareas cada vez más complejas, así como la toma de decisiones y la gestión automatizadas o semiautomatizadas del lugar de trabajo.

Las aplicaciones de la IA en los procesos de trabajo van desde los cobots (robot que ha sido diseñado con el objetivo de tener interacción física y social, con las personas en un trabajo compartido), tecnologías portátiles y tabletas de asistencia en líneas de montaje de producción, chatbots en fábricas, almacenes y centros de llamadas, y equipo de protección personal inteligente, hasta procesos algorítmicos en aplicaciones de recursos humanos como análisis de personas y gamificación (uso de la mecánica del juego y el pensamiento del juego para involucrar a los trabajadores).

La IA crea oportunidades, pero también nuevos desafíos para la seguridad y salud en el trabajo (SST), su gestión y regulación. La mayor parte del debate en torno a la IA se centra en la cantidad de puestos de trabajo, pero también debería tratarse de la calidad del trabajo, y en este sentido, la SST es un aspecto clave.

### 2.1.1. Aplicaciones Prácticas de la IA en la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Las aplicaciones prácticas de la IA en la Seguridad y Salud en el Trabajo se pueden clasificar en las siguientes líneas de aplicación según lo encontrado en la literatura:

- **Monitoreo en tiempo real:** Los sistemas de IA pueden monitorizar continuamente el entorno laboral, utilizando cámaras y sensores para detectar comportamientos inseguros o condiciones de riesgo, tal y como muestran diversas propuestas de sistemas inteligentes de supervisión en obra basados en visión artificial y análisis automatizado [7]. Concretamente, pueden identificar si un trabajador no está usando el equipo de protección adecuado o si hay obstáculos en las áreas de paso que podrían causar caídas.
- **Análisis predictivo:** A través del procesamiento de datos históricos y en tiempo real, los algoritmos de IA pueden predecir posibles incidentes. Este enfoque permite anticipar situaciones potencialmente peligrosas, como la acumulación de pequeños incidentes previos a un accidente mayor o el incremento de indicadores de fatiga o estrés en los trabajadores.

El tránsito desde modelos reactivos hacia modelos predictivos constituye uno de los principales cambios de paradigma en la gestión de la seguridad laboral.

- Formación y capacitación: La IA facilita la personalización de programas de formación y capacitación basados en las necesidades específicas de cada trabajador. Mediante la utilización de simulaciones y entornos virtuales, las personas trabajadoras pueden aprender a manejar situaciones de riesgo en un entorno controlado, favoreciendo el aprendizaje experiencial y reduciendo la exposición real al peligro de manera segura y efectiva.
- Automatización de procesos: La automatización de tareas repetitivas y peligrosas mediante robots y sistemas controlados por IA reduce la exposición de los trabajadores a riesgos. Esta automatización no solo contribuye a mejorar la seguridad, sino que también incrementa la eficiencia operativa y la precisión en la ejecución de determinadas actividades.

Estas líneas de aplicación muestran que la IA no se limita a una herramienta tecnológica aislada, sino que configura un marco integral de apoyo a la gestión preventiva, combinando supervisión, análisis, formación y automatización en una estrategia orientada a la reducción sistemática del riesgo laboral.

## **2.2. Beneficios de la IA en la Seguridad y Salud en el Trabajo**

La IA está y estará presente en nuestro entorno de trabajo comportando ello unas implicaciones en el ámbito de la PRL que aparecen recogidas en el “Estudio prospectivo sobre los riesgos nuevos y emergentes para la seguridad y salud en el trabajo asociados a la digitalización en 2025” elaborado por la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo [8]

### **2.2.1. Beneficios de la IA en SST**

La incorporación de la IA en la PRL conlleva una serie de beneficios significativos que impactan positivamente en la seguridad, la salud, la economía y el clima laboral de las organizaciones.

Entre los principales beneficios obtenidos se puede señalar:

- Reducción de accidentes: La capacidad de anticipar y detectar riesgos antes de que se materialicen puede contribuir a una disminución significativa en el número de accidentes laborales, especialmente en sectores de alta exposición como la construcción.
- Mayor eficiencia en la gestión: Los sistemas de IA optimizan los procesos de seguridad, permitiendo una respuesta más rápida y efectiva a las situaciones de emergencia.
- Mejora continua: La recopilación y el análisis constante de datos permiten una mejora continua de las estrategias de prevención de riesgos laborales y un ajuste proactivo a las nuevas amenazas y riesgos emergentes.
- Bienestar del trabajador: Un entorno de trabajo más seguro contribuye al bienestar general de los trabajadores, reduciendo el estrés y mejorando la moral. Impulso a la cultura preventiva: La integración de herramientas inteligentes puede reforzar la sensibilización en materia de seguridad, promoviendo comportamientos más seguros mediante sistemas de retroalimentación inmediata, formación personalizada y análisis de desempeño.

### **2.3. Retos de la IA en la SST en obras de construcción**

La adopción de la IA en PRL puede encontrarse con barreras como el escepticismo o la falta de comprensión sobre sus beneficios y funcionamiento. Existe preocupación sobre la complejidad de

integrar nuevas tecnologías en los sistemas existentes y la posibilidad de que la IA reemplace puestos de trabajo humanos. Además, la inversión inicial y el mantenimiento de la tecnología de IA pueden ser vistos como obstáculos financieros por parte de las empresas, circunstancias que, junto con limitaciones estructurales y formativas detectadas en estudios recientes, pueden dificultar su implantación efectiva en el sector de la construcción [9].

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis realizado en esta comunicación muestra que el grado de adopción de la IA en la SST en el sector de la construcción se encuentra en fase de crecimiento. Las aplicaciones más adoptadas en el sector se centran en la monitorización en tiempo real, el análisis predictivo de accidentes a partir de datos históricos y el uso de herramientas de apoyo a la toma de decisiones. No obstante, su incorporación real se concentra principalmente en grandes empresas y proyectos de elevada complejidad técnica, donde existen mayores recursos tecnológicos y capacidad de inversión.

En contraste, en pequeñas y medianas empresas (PYMEs) la adopción es todavía limitada, lo que evidencia una brecha digital dentro del propio sector. Aunque los beneficios son actualmente reconocidos, la integración en obra continúa siendo parcial y, en muchos casos, experimental. En este contexto, la IA se emplea habitualmente como herramienta complementaria y no como un elemento central del sistema de gestión, lo que puede reducir su impacto transformador.

Las principales dificultades son la resistencia al cambio, la falta de formación especializada y la percepción de altos costes iniciales. Asimismo, la complejidad organizativa de las obras y la preocupación por el impacto en el empleo ralentizan su implantación. En consecuencia, la consolidación de la IA en SST requiere no solo desarrollo tecnológico, sino también transformación cultural y estrategias formativas adecuadas.

Los resultados del análisis evidencian que la adopción de la IA en la SST dentro del sector de la construcción se encuentra en una fase de desarrollo progresivo. Las aplicaciones más extendidas incluyen la monitorización en tiempo real, el análisis predictivo de accidentes y los sistemas de apoyo a la toma de decisiones.

No obstante, su implementación presenta una distribución desigual, concentrándose principalmente en grandes empresas con mayor capacidad tecnológica y financiera. En contraste, las pequeñas y medianas empresas muestran un menor grado de adopción, lo que pone de manifiesto la existencia de una brecha digital en el sector.

En consecuencia, la consolidación de la IA en la SST requiere no solo avances tecnológicos, sino también estrategias orientadas a la formación, la adaptación organizativa y el cambio cultural.

### 4. CONCLUSIONES

- A medida que avanzamos hacia un futuro cada vez más digitalizado, es necesario seguir explorando nuevas aplicaciones de la IA en la prevención de riesgos laborales. Las futuras innovaciones podrían incluir el desarrollo de sistemas de IA más avanzados que integren

- datos de múltiples fuentes, como sensores portátiles, dispositivos IoT y plataformas de gestión de riesgos, para ofrecer una visión holística de la seguridad y salud en el trabajo.
- La colaboración entre empresas tecnológicas y de seguridad laboral será clave para el desarrollo de soluciones innovadoras. La creación de estándares y regulaciones claras será esencial para asegurar la implementación efectiva y segura de la IA en el ámbito laboral.
  - La IA se perfila como una herramienta con alto potencial transformador en la prevención de accidentes laborales, al mejorar la capacidad predictiva y la eficiencia en la gestión preventiva, y configurarse como un elemento estratégico para el desarrollo futuro de la SST. La implantación desigual entre grandes empresas y PYMEs constituye uno de los principales retos estructurales para la consolidación de la IA en la SST del sector.
  - La IA se configura como una herramienta clave para la transformación de la PRL, al mejorar la capacidad predictiva y la eficiencia en la gestión de la SST. Y su aplicación permite avanzar hacia modelos preventivos más proactivos, basados en la integración de datos procedentes de múltiples fuentes y en el uso de tecnologías emergentes como el Internet de las cosas y los sistemas inteligentes. No obstante, su implantación presenta desafíos significativos, especialmente en términos de desigualdad en el acceso, necesidades formativas y adaptación organizativa. En este sentido, la colaboración entre agentes tecnológicos y del ámbito de la PRL, junto con el desarrollo de marcos regulatorios adecuados, resultará fundamental para garantizar su implementación efectiva.
  - Finalmente, la combinación de enfoques basados en IA tradicional y generativa ofrece un marco innovador para la mejora continua de la seguridad laboral, posicionando a la IA como un elemento estratégico en el futuro de la SST.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. Badri, B. Boudreau-Trudel y A. S. Souissi, "*Occupational health and safety in the Industry 4.0 era: A cause for major concern?*," Safety Science, 2018. doi: 10.1016/j.ssci.2018.04.012
- [2] K. Gholamizadeh, E. Zarei, L. Gualtieri y M. De Marchi, "*Advancing occupational and system safety in Industry 5.0: Effective HAZID, risk analysis frameworks, and human-AI interaction management*," Safety Science, vol. 184, 2025. doi: 10.1016/j.ssci.2024.106770
- [3] L. Rouhiainen, "*Inteligencia Artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*". Barcelona, España: Alianza Editorial, 2018.
- [4] S. Russell y P. Norvig, "*Artificial Intelligence: A Modern Approach*", 4th ed. Pearson, 2021.
- [5] S. J. Badhan y R. Samsami, "*Artificial Intelligence (AI) in Construction Safety: A Systematic Literature Review*," Buildings, vol. 15, no. 22, 2025. doi: 10.3390/buildings15224084
- [6] G. F. Bigham et al., "*Artificial Intelligence for Construction Safety: Mitigation of the Risk of Fall*," in Intelligent Systems and Applications, Springer, 2019. doi: 10.1007/978-3-030-01057-7\_73
- [7] M. Mohan y S. Varghese, "*Artificial intelligence enabled safety for construction sites*," IRJET, vol. 6, no. 6, 2019.
- [8] Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, "*Estudio prospectivo sobre los riesgos nuevos y emergentes para la SST asociados a la digitalización en 2025*," 2025. [En línea]. Disponible:

<https://osha.europa.eu/es/publications/summary-foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks-associated-digitalisation-2025/view>.

[9] Z. Mustapha et al., "*Limitations for the implementation of artificial intelligence in construction health and safety in Ghana*," *Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management*, vol. 12, no. 1, 2024. doi: 10.2478/bjreecm-2024-0007