

**Efectividad del uso de la inteligencia artificial para la prevención de la accidentalidad
laboral reportada en la literatura entre los años 2013 a 2023. Revisión sistemática de la
literatura**

César Andrés Moreno Babilonia, Iván Antonio Rodelo Menco

Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo

Director

Eduwin Andrés Flórez Orejuela

Magister en Administración

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Especialización en Seguridad y Salud en el Trabajo

2024

Dedicatoria

Dedicamos principalmente este proyecto a Dios por guiarnos, darnos fortaleza, entendimiento y salud para poder alcanzar esta etapa en nuestras vidas. A nuestros padres por habernos apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores y por la motivación constante que nos ha permitido llegar a ser personas de bien y por brindarnos su amor en cada paso de nuestro camino. A todos los docentes por su gran apoyo y por su constante formación integral, dedicación y sus conocimientos para la culminación de nuestros estudios de formación posgradual. Son muchas las personas que han formado parte de nuestra vida, gracias a todos por su bondad y por celebrar este triunfo con inmensa alegría.

Agradecimientos

Al docente Edwuin Flórez, Magister en Administración por sus valiosos aportes, sugerencias, recomendaciones y en especial por alentarnos a continuar en este arduo proceso de investigación y a nuestros compañeros por permitirnos aprender en compañía de ellos.

A la Universidad Santo Tomás Bucaramanga, por contribuir en nuestra formación integral y darnos la oportunidad de ser parte de esta maravillosa comunidad, siempre llevando en alto el sello tomasino de nuestro fundador.

Contenido

Introducción.....	13
1. Título: efectividad del uso de la inteligencia artificial para la prevención de la accidentalidad laboral reportada en la literatura entre los años 2013 a 2023. Revisión sistemática de la literatura	15
1.1. Planteamiento del problema	15
1.2. Justificación.....	16
1.3. Objetivos	18
1.3.1 Objetivo general	18
1.3.2 Objetivos específicos.....	18
2. Estructura temática.....	18
3. Marco referencial	19
3.1. Marco teórico.....	19
3.1.1 Concepto de accidentalidad laboral en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo	19
3.1.1.1 Inteligencia artificial en la prevención de accidentalidad laboral	19
3.2. Marco conceptual.....	21
3.3. Marco legal	23
3.4. Marco normativo.....	24
4. Diseño metodológico	26
4.1. Tipo de estudio	26
4.2. Pregunta PICO	26
4.3. Estrategia de búsqueda	27
4.4. Alcance y limitaciones	30
4.4.1 Criterios de inclusión.....	30

4.4.2 Criterios de exclusión	30
4.4.3. Evaluación de la calidad de la evidencia / impacto de la publicación en la revista	31
4.4.4. Síntesis de datos	31
4.4.5. Consideraciones éticas.....	31
5. Resultados.....	32
5.1. Características de los estudios	34
5.2. Evaluación de calidad de la evidencia (impacto de revista científica)	36
6. Discusión	38
7. Conclusiones.....	42
Referencias	44
Apéndice.....	48

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Descriptores DeCS y MeSH</i>	27
Tabla 2. <i>Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática de la literatura</i>	34
Tabla 3. <i>Cuartiles de ranking Scimago Journal and Country Rank (SJR)*</i>	36
Tabla 4. <i>Resultados de evaluación de la calidad de la evidencia de los artículos seleccionados en la RSL acorde a los cuartiles de SJR.</i>	37

Lista de figuras

Figura 1. <i>Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos</i>	33
---	----

Lista de apéndice

Apéndice A. <i>Bitácora de búsqueda Science Direct</i>	48
Apéndice B. <i>Bitácora de búsqueda Scielo</i>	51
Apéndice C. <i>Bitácora de búsqueda Web of Science</i>	55
Apéndice D. <i>Bitácora de búsqueda OVID</i>	59
Apéndice E. <i>Bitácora de búsqueda SCOPUS</i>	63
Apéndice F. <i>Bitácora de búsqueda PubMed (MEDLINE)</i>	67
Apéndice G. <i>Bitácora de búsqueda LILACS (Portal Regional de la BVS)</i>	72

Resumen

Objetivo: la presente monografía aborda la efectividad de la Inteligencia Artificial (IA) en la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), enfocándose en la prevención de accidentes laborales.

Materiales y métodos: se empleó una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL), siguiendo los pasos de la metodología PRISMA abarcando estudios de los últimos 10 años (2013-2023).

Resultados: se identificaron 6 artículos relevantes, destacando la gestión logarítmica predictiva y el uso de redes neuronales artificial y mixta. *Conclusiones:* esta investigación concluye en que si es efectiva la IA en la prevención de accidentalidad laboral contribuyendo significativamente a la ciencia y al fortalecimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

Palabras claves: inteligencia artificial, seguridad y salud en el trabajo, accidentalidad laboral, riesgos laborales, innovación

Abstract

Objective: this monograph addresses the effectiveness of Artificial Intelligence (AI) in Occupational Health and Safety (OSH), focusing on the prevention of occupational accidents.

Materials and methods: a Systematic Literature Review (SLR) was used, following the steps of the PRISMA methodology, covering studies from the last 10 years (2013-2023). *Results:* 6 relevant articles were identified, highlighting predictive logarithmic management and the use of artificial and mixed neural networks. *Conclusions:* this research concludes that AI is effective in preventing workplace accidents, contributing significantly to science and strengthening the Occupational Health and Safety Management System (OH-SMS).

Keywords: artificial intelligence, occupational health and safety, occupational accidents, occupational risks, innovation

Glosario

Accidente de trabajo: es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.

Análisis de riesgos: establece la probabilidad de ocurrencia del riesgo y sus consecuencias o impacto, con el fin de estimar la zona de riesgo tanto inherente como residual.

Automatización: sistemas de procesos que determinan el uso de dispositivos mecánicos o electrónicos que funcionan sin la intervención continua de un operador humano.

Ecuaciones Booleanas: son palabras o comandos que conectan dos o más términos, lo cual resulta en la búsqueda de artículos que contenga los términos incluidos.

Inteligencia artificial (IA): rama de la informática que desarrolla sistemas con la capacidad de realizar tareas intelectuales habitualmente realizadas por humanos.

Inteligencia artificial predictiva: es una rama de la inteligencia artificial que utiliza algoritmos y modelos estadísticos para analizar datos y prever futuros eventos o resultados, enfocándose en anticipar lo que podría suceder.

Incidente de trabajo: evento ocurrido en el curso del trabajo o en relación con este, que tuvo el potencial de ser un accidente, en el que hubo personas involucradas sin que sufrieran lesiones o se presentaran daños y/o pérdidas.

PRISMA: es una guía, última actualización de 2020, que consiste en 27 ítems que sirven a los autores de revisiones sistemáticas, para la correcta identificación de la metodología, estructura, objetivos, sesgos, alcances y conclusiones del artículo a redactar.

Redes neuronales artificiales: se definen desde el ámbito de la inteligencia artificial, como un sistema de información jerarquizado, hábil para resolver situaciones no lineales, con un esquema de autoaprendizaje, incluido en áreas de matemáticas, estadística, física, e ingeniería.

Scimago Journal and Country Rank: es un portal creado por el Consejo Superior de Investigaciones CSIC de España, con presencia de indicadores ciencia-métricos e info-métricos, que permiten a los lectores, editores e investigadores seguir el comportamiento e impacto de las publicaciones a escala internacional.

Seguridad y salud en el trabajo (SST): es la disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades generadas por causa o con ocasión del trabajo.

Tecnologías 4.0: se define como las tecnologías digitales que tienen un impacto disruptivo en los modelos de negocio de las empresas, en orientación de generar un valor para el cliente.

Introducción

En la actualidad, la seguridad y la salud en el trabajo (SST) se ha convertido en un aspecto fundamental en el abordaje de los riesgos laborales y el logro de las diferentes organizaciones. No obstante, a pesar de los progresos tecnológicos y en el marco normativo, aún persisten obstáculos significativos en la adopción de estrategias y herramientas innovadoras que puedan mejorar la seguridad en los ambientes de trabajos con el fin de prevenir accidentes en diversos entornos industriales integrándose las últimas tecnologías 4.0 de vanguardia. Tal como lo menciona (Villalobos, 2019) “se considera importante utilizar las actuales capacidades de cómputo de las máquinas para aplicar técnicas de machine learning e inteligencia artificial (IA), que permitan de manera temprana a las empresas identificar de forma eficiente los peligros en los procesos productivo, evaluar los riesgos a los cuales se exponen los trabajadores, y gestionar los controles operacionales con la información correcta y en el momento adecuado”. De acuerdo a lo que expresan (Ponce et al., 2014), la Inteligencia Artificial (IA) es un área de la ciencia de gran interés por ser un campo multidisciplinario donde se realizan sistemas que tratan de hacer tareas y resolver problemas como lo hace un humano, así mismo se trata de simular de manera artificial las formas del pensamiento y cómo trabaja el cerebro para tomar decisiones. En consecuencia, la IA se posiciona cada vez más en las entidades empresariales como una de las alternativas más innovadoras para asegurar el ambiente laboral y prevenir cualquier accidente que pueda comprometer la salud de los trabajadores y empleados. Este estudio se fundamenta en investigaciones anteriores que han evaluado la eficacia de diversas tecnologías en la mejora de la SST en términos de prevención de accidentalidad laboral en términos de prevención de accidentalidad laboral. De este modo, se identificaron y destacaron diversas tecnologías en el ámbito de la Inteligencia Artificial que puedan ser eficaces en los sistemas de Seguridad de las

empresas, lo que garantiza la seguridad y el bienestar de los trabajadores en la prevención de accidentes y riesgos laborales. Asimismo, se confirma la hipótesis de que una efectiva implementación de estas tecnologías 4.0 se encuentra a la vanguardia en SST, lo que ayuda a la reducción significativa de los riesgos laborales y, en consecuencia, mejorando la cultura de seguridad en las organizaciones. De este modo, para afrontar este problema, este estudio adopta un enfoque de investigación cualitativo, recopilando, analizando y evaluando datos de múltiples fuentes en diferentes bases de datos, incluyendo estudios de casos, investigación original y análisis de literatura científica. Este grado de alcance posibilita una comprensión exhaustiva, proporcionando una perspectiva amplia de las estrategias efectivas para su mejora continua. En ese orden de ideas, la metodología empleada se destaca por ser una revisión sistemática de la literatura (RSL), con el fin de comprender y evaluar la evidencia científica disponible acerca de la efectividad de la IA en el campo de la SST, arrojando como resultados prometedores grandes avances en la gestión logística predictiva y el uso de redes neuronales artificiales y mixtas, con mayor cantidad de ventajas sobre su implementación y beneficios, sin embargo se hace necesario explorar nuevos estudios en un futuro que nos permitan dar un mayor entendimiento de cómo estas tecnologías impactan en los diversos ámbitos de la SST, al igual que en el fortalecimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), anudados en el aprovechamiento de los diferentes aspectos que involucra la innovación para la prevención de accidentalidad laboral y riesgos laborales.

1. Título: efectividad del uso de la inteligencia artificial para la prevención de la accidentalidad laboral reportada en la literatura entre los años 2013 a 2023. Revisión sistemática de la literatura

1.1.Planteamiento del problema

Los accidentes de trabajo son considerados eventos evitables que generan alto grado de lesiones e incapacidad. Esta frecuencia de sucesos suele resultar más costosa de lo que parece, por lo cual este tipo de sucesos conlleva gastos que no son evidentes a simple vista, pero que constituyen una pérdida real de las utilidades de la empresa y sus objetivos trazados.

La Seguridad y Salud en el Trabajo, es un área de creciente importancia en el mundo laboral. Sin embargo, la accidentalidad laboral sigue siendo un problema significativo. Según la Organización Internacional del Trabajo, cada año mueren alrededor de 3 millones de personas por accidentes y enfermedades laborales (OIT, 2023). En Colombia, en el año 2023, se presentaron 274,381 accidentes de trabajo (AT), con una tasa de 2.32 eventos por cada 100 trabajadores (MinTrabajo Colombia, 2023) En el Valle del Cauca, se registraron 27,742 casos de AT, con una tasa de 2.35 eventos por cada 100 trabajadores (DANE, 2023). La Inteligencia Artificial ha demostrado ser una herramienta valiosa en muchos campos, incluyendo la SST. Sin embargo, su implementación también ha presentado desafíos y problemas. Por ejemplo, los errores en los algoritmos de IA pueden ser costosos en términos de reputación, ingresos e incluso vidas humanas. Además, la base de datos de incidentes de inteligencia artificial (AI Incident Database, 2024) rastrea errores, cuasi accidentes e incidentes críticos causados por los sistemas de IA y abarca algunos eventos impactantes (Smith, 2024).

En ese orden de ideas, es importante considerar las implicaciones éticas y legales de la IA en la SST, como la privacidad de los datos de los trabajadores y la responsabilidad en caso de accidentes causados por errores de la IA. Por lo tanto, también requiere un diálogo entre los técnicos, los trabajadores, los legisladores y la sociedad en general. En resumen, el problema es cómo implementar la IA en la SST de manera efectiva y ética para reducir la accidentalidad laboral y mejorar la seguridad y salud de los trabajadores.

Por lo anterior, este tipo de investigaciones se centra en proveer la generación de nuevo conocimiento en el campo de la seguridad y salud en el trabajo, derivado de la evaluación en la efectividad de las nuevas tecnologías basadas en la inteligencia artificial, que pongan de manifiesto que estas herramientas garantizan entornos de trabajo saludables y promueven buenas prácticas relacionadas con el ámbito laboral seguro.

Es por esto que la presente revisión crítica de la literatura busca responder la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la calidad de la evidencia científica sobre la efectividad del uso de la inteligencia artificial para la prevención de accidentalidad laboral reportada entre los años 2013 al 2023?.

1.2.Justificación

La IA ha demostrado ser una herramienta valiosa en una variedad de campos, incluyendo la Seguridad y Salud en el Trabajo. La IA puede mejorar la capacidad de las empresas para identificar y abordar los riesgos laborales y proteger a los trabajadores (Smith, 2023). La automatización de tareas mediante robots puede evitar que los trabajadores tengan que exponerse a situaciones peligrosas (Pérez, 2024).

Además, la IA puede facilitar la aparición de nuevas formas de supervisión y de gestión de los trabajadores basadas en la recogida de grandes cantidades de datos en tiempo real. Estas innovaciones pueden ofrecer una oportunidad para mejorar la vigilancia de la SST, reducir la exposición a varios factores de riesgo y facilitar advertencias tempranas de estrés, problemas de salud y fatiga (Pérez, 2024).

Sin embargo, la implementación de la IA también presenta desafíos. Pueden surgir dudas de carácter jurídico, reglamentario y ético, así como provocar cierta inquietud para la SST. Además, la calidad de los datos utilizados por la IA es un factor crítico para su efectividad (Gómez, 2023). Por lo tanto, es esencial realizar una revisión crítica de la literatura para entender mejor estos desafíos y cómo se pueden superar.

Es por ello, que el presente estudio de investigación propende en resaltar y determinar la efectividad del uso de la inteligencia artificial para identificar de manera precoz aquellos comportamientos del trabajador en la prevención y autocuidado de los accidentes de trabajo dentro de la empresa por medio de una revisión crítica de la literatura en las diferentes bases de datos en la web de consulta libre reportada en los últimos 10 años (entre los años 2013 a 2023), con el fin de conocer y obtener la mejor evidencia científica disponible en la toma de decisiones en materia de seguridad e higiene industrial, lo cual aporta de manera significativa en las metas propuestas de indicadores de accidentalidad, además de que funciona como un gran referente teórico-práctico en la implementación de un Sistema General de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) robusto y de mejoramiento continuo en cada uno de sus procesos. A manera de cierre, este estudio es necesario para entender mejor cómo la IA puede ser utilizada de manera efectiva para mejorar la SST y prevenir accidentes de trabajo. Los resultados de este estudio podrían tener implicaciones importantes para las políticas y prácticas de SST en las empresas.

1.3.Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la calidad de la evidencia sobre la efectividad del uso de la inteligencia artificial para la prevención de accidentalidad laboral, reportada entre 2013 al 2023.

1.3.2 Objetivos específicos

Describir las características de los artículos (estudios de caso e investigación original) disponibles en la literatura que han evaluado el uso de la inteligencia artificial en la prevención de accidentes de trabajo.

Clasificar sistemáticamente los artículos seleccionados en la búsqueda sobre el uso de la inteligencia artificial sobre la prevención de riesgos laborales.

Sintetizar la información científica disponible sobre los efectos negativos y positivos del uso de la inteligencia artificial en el marco de la prevención de riesgos laborales.

2. Estructura temática

Los temas que se abordarán en el marco referencial de la presente propuesta de investigación son: definiciones de inteligencia artificial y accidentalidad laboral, la IA en la prevención de accidentalidad laboral, las aplicaciones de la IA en la prevención de la accidentalidad laboral, beneficios de la aplicación de IA en la prevención de accidentalidad laboral, investigaciones previas, aspectos conceptuales y finalmente los elementos éticos y legales a considerar.

3. Marco referencial

3.1.Marco teórico

3.1.1 Concepto de accidentalidad laboral en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo

La accidentalidad laboral es un problema crítico en el ámbito de la seguridad laboral, con consecuencias que afectan tanto a los trabajadores como a las organizaciones. La aplicación de la IA en la prevención de la accidentalidad laboral ha surgido como un enfoque innovador y prometedor. En este marco teórico, se explorarán los conceptos clave relacionados con la IA en la prevención de accidentalidad laboral, respaldados por investigaciones previas.

3.1.1.1 Inteligencia artificial en la prevención de accidentalidad laboral

Definición de inteligencia artificial

Disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico (RAE, 2022).

Definición de accidentalidad laboral

La accidentalidad laboral se refiere a "eventos no planificados y no deseados que ocurren en el entorno laboral, resultando en lesiones o enfermedades para los trabajadores" (Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional, 2019). Estos eventos pueden tener un impacto significativo en la salud y la seguridad de los empleados, así como en los costos operativos y legales para las organizaciones.

La IA en la prevención de accidentalidad laboral

La IA en el campo de la informática que se enfoca en desarrollar sistemas y algoritmos que pueden realizar tareas que requieren inteligencia humana, como el aprendizaje automático, la toma de decisiones y el procesamiento de datos (Russell y Norvig, 2016). La aplicación de la IA en la prevención de accidentalidad laboral representa una oportunidad importante para mejorar la seguridad en el lugar de trabajo.

Aplicaciones de la IA en la prevención de la accidentalidad laboral

Análisis de datos en tiempo real: Permite analizar datos en tiempo real de sensores y dispositivos en el lugar de trabajo para identificar situaciones de riesgo, como movimientos bruscos o niveles peligrosos de exposición a sustancias químicas (Petersen et al., 2018).

Predicción de riesgos: Los algoritmos de IA pueden analizar datos históricos y patrones de accidentes para predecir dónde y cuándo pueden ocurrir accidentes en el futuro (Chen et al., 2019).

Sistemas de alerta temprana: La IA puede ser utilizada para desarrollar sistemas de alerta temprana que notifican a los trabajadores y a la dirección sobre situaciones de riesgo inminente (Leite et al., 2020).

Beneficios de la aplicación de IA en la prevención de accidentalidad laboral

- *Reducción de riesgos:* la IA puede ayudar a identificar riesgos de manera más eficiente y a tomar medidas preventivas antes de que ocurran accidentes.
- *Mejora de la productividad:* la prevención de la accidentalidad laboral con IA puede ayudar a reducir el tiempo de inactividad causado por accidentes y lesiones.
- *Cumplimiento normativo:* el uso de IA puede ayudar a las organizaciones a cumplir con regulaciones y estándares de seguridad laboral.

Investigaciones previas

Numerosos estudios han abordado la aplicación de la IA en la prevención de accidentalidad laboral. Por ejemplo, (Chen et al., 2019) desarrollaron un modelo de predicción de riesgos basado en IA que demostró una alta eficacia en la identificación de situaciones de riesgo. (Leite et al., 2020) investigaron la implementación de sistemas de alerta temprana en entornos laborales y observaron mejoras significativas en la seguridad. (Petersen et al., 2018) exploraron el uso de sensores y dispositivos portátiles en combinación con IA para el monitoreo en tiempo real de condiciones peligrosas.

3.1.1.1 Función de la aplicación de la inteligencia artificial en la prevención de accidentalidad laboral. La aplicación de la IA en la prevención de accidentalidad laboral tiene el potencial de transformar la seguridad en el lugar de trabajo. A través del análisis de datos en tiempo real, la predicción de riesgos y sistemas de alerta temprana, la IA puede ayudar a reducir la accidentalidad laboral, protegiendo a los trabajadores y mejorando la eficiencia de las organizaciones.

3.2.Marco conceptual

Inteligencia Artificial (IA): un campo de la informática que se centra en el desarrollo de sistemas y tecnologías capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje automático y la toma de decisiones.

Seguridad y Salud en el Trabajo (SST): un área que se enfoca en la prevención de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales, garantizando un entorno laboral seguro y saludable para los trabajadores.

Aprendizaje automático (Machine learning): una rama de la IA que se centra en el desarrollo de algoritmos y modelos que permiten a las máquinas aprender de datos y tomar decisiones basadas en patrones y experiencias previas.

Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST): un sistema que establece pautas y procesos para identificar, evaluar y controlar riesgos laborales con el objetivo de prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales.

Automatización de procesos: el uso de la IA y la robótica para automatizar tareas y procesos laborales, reduciendo la exposición de los trabajadores a situaciones de riesgo.

Detección de riesgos: el uso de algoritmos de IA para identificar y evaluar riesgos laborales, lo que permite una respuesta más rápida y eficiente en la prevención de accidentes.

Realidad aumentada (AR): la integración de información digital en el entorno de trabajo, lo que puede mejorar la seguridad al proporcionar información en tiempo real sobre riesgos y procedimientos seguros.

Análisis de datos en tiempo real: la capacidad de la IA para analizar grandes conjuntos de datos de seguridad y salud en tiempo real, lo que permite una toma de decisiones más rápida y precisa.

Robots colaborativos (Cobots): máquinas autónomas o semiautónomas que trabajan en colaboración con seres humanos para realizar tareas peligrosas o repetitivas.

Ética de la IA en SST: principios y directrices que gobiernan el uso ético de la IA en seguridad y salud en el trabajo, incluyendo la protección de la privacidad de los trabajadores y la transparencia en la toma de decisiones.

Modelos predictivos: algoritmos de IA que utilizan datos históricos y patrones para predecir futuros incidentes o riesgos en el entorno laboral.

Interfaz hombre-máquina (HMI): la forma en que los trabajadores interactúan con sistemas de IA en el entorno laboral, como paneles de control y sistemas de comunicación.

Gestión de la privacidad de datos: la implementación de medidas de seguridad y políticas para proteger la información personal de los trabajadores cuando se utiliza IA en SST.

3.3.Marco legal

En la actualidad, en el contexto de la IA y su relación con la SST no existen normativas nacionales por medio de la cual se pueda determinar su aplicabilidad, dado que no se dispone de una reglamentación ni ente normativo. Sin embargo, a continuación se enlistan las normativas requeridas de acuerdo al ámbito legal en donde se involucra únicamente el alcance de la SST:

- *Ley 1562 de 2012*, por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
- *Ley 1581 de 2012*, por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.
- *Ley 1955 de 2019*, por lo cual se establece disposiciones para la gestión integral del riesgo en el ámbito laboral.
- *Resolución 1401 de 2007*: establece las disposiciones mínimas para la gestión del sistema de seguridad y salud en el trabajo.
- *Resolución 0312 de 2019*: establece las directrices para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).
- *Decreto 1295 de 1994*: reglamenta el sistema general de riesgos profesionales en Colombia.

- *Decreto 1443 de 2014*: reglamenta la inspección, vigilancia y control en seguridad y salud en el trabajo.
- *Decreto 1477 de 2014*: establece los lineamientos generales para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo de la exposición a factores de riesgo ocupacionales.
- *Decreto 1072 de 2015*: establece el Sistema Único de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) y reglamenta la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
- *Política Nacional de Inteligencia Artificial de Colombia*. además, se menciona que existe una Política Nacional de Inteligencia Artificial en Colombia, la cual apenas está dando pequeños pasos en su implementación, hoy en día es una política nacional que se encuentra en construcción, considerada en ese aspecto como la más cercana a guardar relación objeto del presente estudio.

3.4.Marco normativo

Las normas ISO (Organización Internacional de Normalización) relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo se agrupan en la familia ISO 45000. Estas normas son esenciales para ayudar a las organizaciones a mejorar la seguridad y salud en el trabajo y garantizar un ambiente laboral seguro y saludable para los empleados. La implementación de estas normas puede variar según la industria y las necesidades específicas de cada organización. A continuación, se detallan las normas ISO más relevantes en este ámbito del proyecto de investigación:

ISO 45001:2018 - Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo: esta norma establece los requisitos para implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo

eficaz. Proporciona directrices para prevenir accidentes, mejorar las condiciones laborales y cumplir con las regulaciones.

ISO 45003:2021 - Gestión de la Seguridad Psicológica en el Trabajo: esta norma se centra en la gestión de la seguridad psicológica en el trabajo, que incluye factores relacionados con la salud mental y el bienestar de los empleados.

ISO 45004:2019 - Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo - Guía para una Implementación Exitosa: ofrece directrices para una implementación efectiva de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001.

ISO 45002:2018 - Guía General para la Aplicación de la ISO 45001: proporciona una guía general sobre cómo implementar y aplicar la norma ISO 45001 en diferentes contextos.

ISO 45007:2018 - Sistemas de Gestión de la Salud y Bienestar en el Trabajo: ofrece directrices para implementar sistemas de gestión de la salud y el bienestar en el trabajo, lo que incluye aspectos de seguridad y salud laboral.

4. Diseño metodológico

4.1. Tipo de estudio

Diseño investigativo de tipo Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) sobre intervención. Estas son investigaciones científicas secundarias, en tanto, sintetizan, analizan, comparan y evalúan los aspectos metodológicos y los resultados de estudios originales primarios alrededor de un tema concreto (Mokkink et al., 2010, Ferreira et al., 2011, Manterolaa et al., 2013).

Esta metodología se centra en la evaluación de la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios con el propósito de comprender de manera adecuada la información actual sobre un tema y su veracidad (Mokkink. et al., 2010). Las revisiones sistemáticas emplean un método exhaustivo para la obtención de información bajo criterios explícitos y reproducibles, además de un amplio control de calidad para evitar conclusiones sesgadas, lo cual le otorga su carácter científico (Ferreira, et al., 2011).

4.2. Pregunta PICO

Pacientes / Personas - trabajadores o empleados de cualquier empresa u organización sin distinción de su actividad económica.

Intervención - uso de la inteligencia artificial en el marco de las políticas del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo (SG-SST).

Comparación - uso de la inteligencia manual o convencional (esquemática operativa) en el marco de las políticas del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo (SG-SST).

Outcomes (desenlaces) - principal: prevención de la accidentalidad laboral. Secundario: gestión del conocimiento y buenas prácticas en seguridad y salud en el trabajo.

4.3.Estrategia de búsqueda

Esta revisión sistemática tendrá en cuenta las recomendaciones de la guía PRISMA 2020. De esta manera, se emplearán los términos de búsqueda, de acuerdo a los descriptores DeCS y MeSH descritos (Tabla 1). De esta manera se establecieron las diferentes ecuaciones de búsqueda requeridas para dar cumplimiento a la revisión de la literatura con los artículos a incluir en el presente estudio.

Tabla 1. *Descriptores DeCS y MeSH*

Ítem pregunta PICO	DeCS	MeSH
P. Trabajadores o empleados de cualquier empresa u organización sin distinción de su actividad económica.	Organizaciones, Grupos Profesionales	Organizations, Occupational Groups
I. Uso de la inteligencia artificial (IA) en el marco de las políticas del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo (SG-SST).	Inteligencia Artificial, Salud Ocupacional, Seguridad Industrial	Artificial Intelligence, Occupational Health, Industrial Safety
C. Uso de la inteligencia manual vs IA convencional (esquemática operativa) en el marco de las políticas del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo (SG-SST).	Automatización, OHSAS 18000, ISO 45001	Automation, OHSAS 18000, ISO 45001
O. Principal: Prevención de la accidentalidad laboral. Secundario: Gestión del conocimiento y buenas prácticas en seguridad y salud en el trabajo.	Prevención de accidentes, Accidente de Trabajo.	Accident Prevention, Accidents, Occupational

Ecuaciones de búsqueda:

- Organizations AND Occupational Groups AND Artificial Intelligence
- Organizations AND Occupational Groups AND Artificial Intelligence AND Accident Prevention AND Accidents, Occupational

- Organizations AND Occupational Groups AND Artificial Intelligence AND Accident Prevention AND Automation AND OHSAS 18000 OR ISO 45001
- Organizations AND Occupational Groups AND Artificial Intelligence AND Accident Prevention AND Automation AND OHSAS 18000 AND ISO 45001
- Organizations AND Occupational Groups AND Artificial Intelligence AND Accident Prevention OR Accidents, Occupational
- Organizations AND Occupational Groups AND Artificial Intelligence AND Occupational Health AND Industrial Safety
- Organizations AND Occupational Groups AND Artificial Intelligence AND Occupational Health AND Industrial Safety AND Automation AND OHSAS 18000 AND ISO 45001
- Organizations AND Occupational Groups AND Artificial Intelligence AND Occupational Health AND Industrial Safety AND Automation AND OHSAS 18000 OR ISO 45001
- Organizations AND Occupational Groups AND Artificial Intelligence AND Occupational Health OR Industrial Safety AND Automation AND OHSAS 18000 OR ISO 45001
- Organizations AND Occupational Groups AND Artificial Intelligence AND Occupational Health AND Industrial Safety AND Automation AND OHSAS 18000 AND Accident Prevention AND Accidents, Occupational
- Organizations AND Occupational Groups AND Artificial Intelligence AND Occupational Health AND Industrial Safety AND Automation AND OHSAS 18000 OR ISO 45001 AND Accident Prevention AND Accidents, Occupational
- Organizations AND Occupational Groups AND Artificial Intelligence AND Occupational Health OR Industrial Safety AND Automation AND OHSAS 18000 AND Accident Prevention AND Accidents, Occupational

Posteriormente se desarrollará una estrategia de búsqueda para identificar la mayor cantidad de estudios relevantes y disponibles. Se combinarán los términos MeSH y DeCS, a través de las siguientes bases de datos: Science Direct, Scielo, Web of Science, OVID, SCOPUS, PubMed (Medline), LILACs/ BVS - Biblioteca Virtual en Salud. La cual se complementará con una búsqueda por sensibilidad en Google Scholar.

Una vez realizada la búsqueda, se almacenarán los registros con fecha y hora de búsqueda en el software Rayyan - Intelligent Systematic Review, donde se guardarán los títulos y los resúmenes, posteriormente se eliminarán los estudios duplicados por medio del software antes mencionado y se aplicarán los criterios de inclusión, y por último se dejarán los registros pertinentes.

Después, mediante la lectura de título y resumen, dos revisores independientes realizarán la tamización de estudios de manera ciega con el uso del software Rayyan, verificando que respondieran o pudieran responder a la pregunta PICO. Se plantea que en caso de existir desacuerdos estos se resolverán por consenso entre los pares revisores o consulta con un tercer revisor. A partir del grupo de referencias seleccionadas para la lectura de título y resumen, se recuperarán en texto completo los artículos y se evaluará su elegibilidad; con esto, finalmente se obtendrán los estudios para realizar el análisis y síntesis correspondiente.

4.4. Alcance y limitaciones

4.4.1 Criterios de inclusión

Se incluirán los estudios que cumplan con las siguientes características:

- Evalúen como intervención: el uso de inteligencia artificial para la prevención de accidentalidad laboral.
- Tengan como grupo de comparación: trabajadores o empleados de cualquier empresa u organización sin distinción de su actividad económica.
- Evalúen como desenlace principal: prevención de la accidentalidad laboral o riesgos laborales.
- Evalúen como desenlaces secundarios: gestión del conocimiento y buenas prácticas en seguridad y salud en el trabajo.
- Indiquen su publicación entre enero de 2013 a diciembre 2023.
- Sean artículos de estudios de caso e investigación original sin importar su idioma.
- Que esté disponible su texto completo.

4.4.2 Criterios de exclusión

- Que no tengan datos completos y variables de análisis necesarias para la realización de la revisión sistemática.
- Que realicen una intervención diferente a la prevención de accidentalidad laboral, riesgos laborales y/o gestión de conocimiento y buenas prácticas en seguridad y salud en el trabajo.
- Sean artículos de revisión sistemática, capítulos de libros, cartas al editor y similares.

4.4.3. Evaluación de la calidad de la evidencia / impacto de la publicación en la revista

La evaluación de la calidad de la evidencia se realizará a través del ranking de impacto obtenido en la puntuación de la revista publicada, por medio de la medición de Scimago Journal Rank (SJR), así como lo establece el instrumento dispuesto para tal fin.

4.4.4. Síntesis de datos

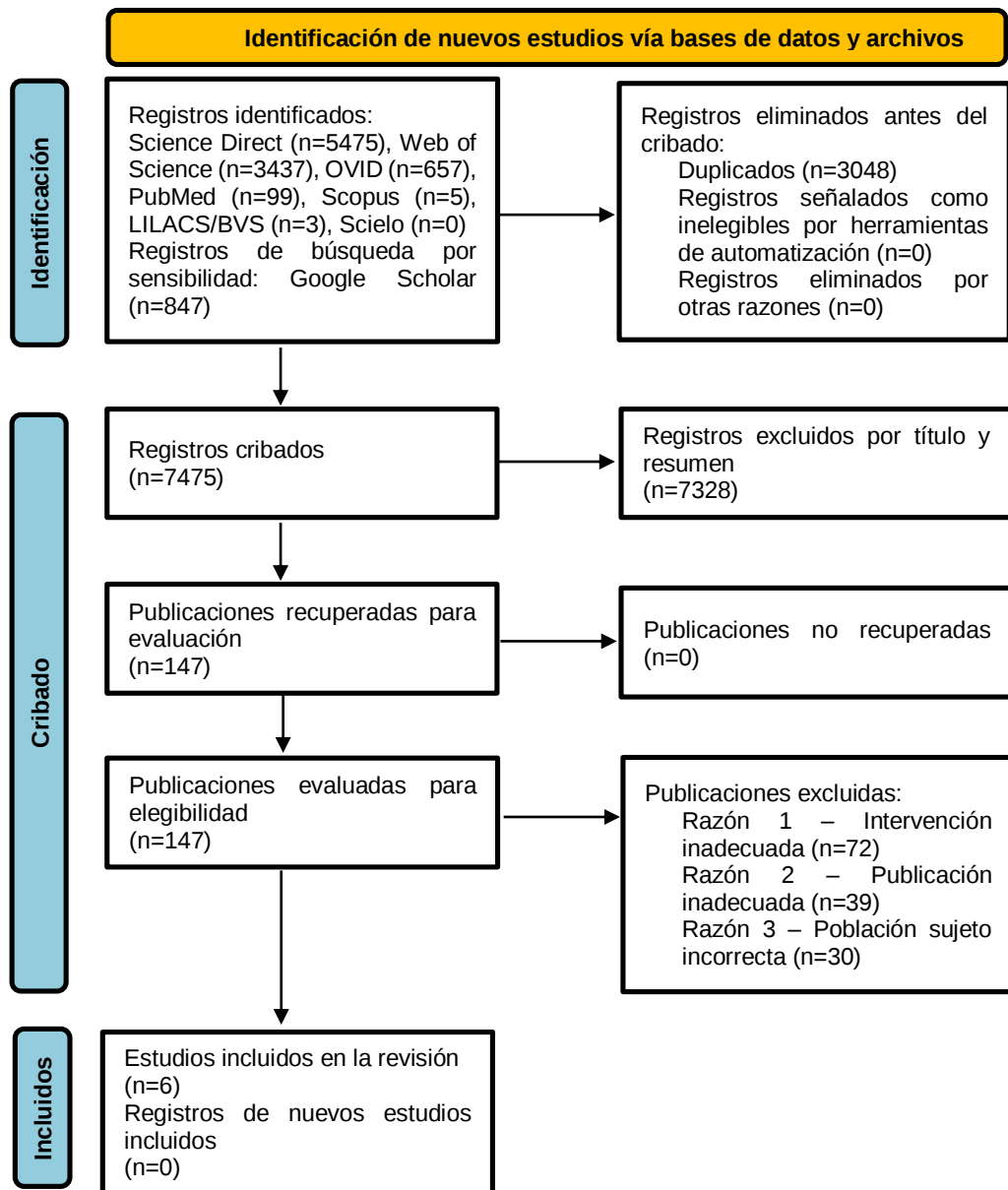
Después de extraer la información y de verificar su calidad de acuerdo al impacto de la publicación en la revista científica, se realizó una síntesis narrativa cualitativa de variables o datos de cada uno de los estudios incluidos en la presente revisión, así como sus características, diseño, población, muestra (si la tiene), características de los sujetos, condiciones de la intervención y la comparación de acuerdo a la IA establecida o implementada, entre otros aspectos a evaluar los cuales se presentan en la matriz de extracción de evidencia.

4.4.5. Consideraciones éticas

El presente proyecto no requiere evaluación por comité de bioética, ya que se trata de una revisión sistemática de la literatura de artículos publicados en bases de datos científicas. No se aplicarán instrumentos a individuos, no se tendrá contacto con pacientes, ni con cuidadores, no se realizará la investigación en ninguna institución de salud y/o trabajo de campo en empresas de cualquier sector. El proyecto se considera como “sin riesgo” de acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 (Minsalud Colombia, 1993).

5. Resultados

La **(Figura 1)** ilustra el proceso de selección de artículos; en total se recuperaron 10.523 artículos principalmente en idioma inglés encontrados en su mayoría en bases de datos como Science Direct, Web Of Science, OVID, PubMed por el contrario las bases de datos en español como Scopus, LILACs/BVS y Scielo aportaron pocos estudios a la búsqueda; por medio del software Rayyan - Intelligent Systematic Review se procedió a realizar la eliminación de artículos duplicados donde se encontraron 3.048, esto tal vez relacionado con la amplia búsqueda en múltiples bases de datos y el gran número de términos utilizados en la búsqueda. Al terminar de tamizar los artículos duplicados se recuperaron 7.475 artículos con título y resumen, se realizó una selección en la que se excluyeron principalmente investigaciones realizadas en el ámbito de la medicina y biología humana, las cuales incluían el abordaje ergonómico de fisioterapia y demás investigaciones de índole comercial y económico, entre estos encontramos un gran número de artículos que se eliminaron por tener un enfoque diferente al uso de las IA, al final de esta selección se recuperaron 147 artículos completos, de los cuales se excluyeron 141 artículos por las siguientes razones: Razón 1: por tener una intervención o comparación diferente a la planteada en el objetivo de la revisión y la utilización de las IA. Razón 2: el tipo de publicación era inadecuada (revisiones sistemáticas, cartas al editor, ensayos clínicos, estudios de cohorte, estudios de casos y controles), Razón 3: Población incorrecta o método de diseño incorrecto (estudios de población fuera del contexto de la SST, capítulos de libros, resúmenes de congresos). Finalmente, una vez ejecutado el tamizaje de los artículos, se incluirán en la presente revisión sistemática un total de 6 artículos que cumplieron todos los criterios de inclusión y exclusión.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos

5.1. Características de los estudios

La (Tabla 2) resume las características de los estudios. Tres (3) artículos son considerados investigaciones originales y publicadas en revistas científicas, dos (2) son tesis posgraduales publicadas en repositorios universitarios y uno (1) es un estudio de caso publicado en una revista científica. Del total de estudios seleccionados, se clasificaron en dos grupos importantes de acuerdo al enfoque de la IA utilizada: cuatro (4) estudios seleccionados corresponden a gestión logarítmica y predictiva (Mosquera et al., (2021), Koc et al., (2022), Morais et al., (2022), Villada et al., (2023)) y dos (2) estudios corresponden a uso de redes neuronales artificiales (Yi y Chan., et al., (2016), Amaya, et al., (2023)).

Tabla 2. Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática de la literatura

Autores, año y país	Enfoque de la IA	Población sujeto	Intervención / Comparación	Resultado
Mosquera, et al., 2021 (Colombia)	Gestión logarítmica y predictiva	Trabajadores de las bodegas de almacenamiento de fibra en una empresa de pulpa de papel.	Base de datos a intervenir y las descripciones cortas de tres modelos de clasificación representativos: Redes Bayesianas, Naïve Bayes y Árboles de Decisión (J48).	90% de los casos, el clasificador de árboles de decisión C4.5 (J48) identifica correctamente los casos posibles de accidentalidad laboral.
Koc, et al., 2022 (Turquía)	Gestión logarítmica y predictiva / Redes neuronales artificiales	Trabajadores de una empresa del sector de la construcción.	Las redes neuronales artificiales (ANN), splines de regresión adaptativa multivariada (MARS) y regresión de vectores de soporte (SVR), se comparan y combinan con la transformada wavelet discreta (DWT).	Se desarrollan modelos predictivos de series temporales del número de accidentes. Por lo que el rendimiento del modelo de algoritmos de aprendizaje automático independientes mejora con DWT, y el híbrido wavelet-ANN mostró el mejor rendimiento, por lo que se espera que el modelo de predicción prevenga accidentes laborales futuros.
Morais, et al., 2022 (Brasil)	Gestión logarítmica y predictiva	Trabajadores una empresa del sector industrial hidrocarburos.	Clasificación automática de los accidentes de trabajo a través de una herramienta la cual amplía un conjunto de datos de confiabilidad humana	La implementación de este algoritmo de aprendizaje automático MATA-D permite ahorrar tiempo, costos y

Autores, año y país	Enfoque de la IA	Población sujeto	Intervención / Comparación	Resultado
			existente, MATA-D, para disminuir los problemas de escasez de datos e informar mejor el análisis probabilístico de la seguridad industrial.	errores humanos, con el fin de identificar y proporcionar lecciones intersectoriales aprendidas de accidentes a evaluaciones de riesgos de manera oportuna.
Villada., et al., 2023	Gestión logarítmica y predictiva	Trabajadores de una empresa del sector de la construcción.	Se propone el diseño de un modelo matemático predictivo aplicado a la prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción, la intervención o comparación se realiza con la evidencia científica de la data global consultada.	Los modelos matemáticos predictivos como la optimización matemática tienen un amplio uso para resolver problemas organizacionales, soportando un conjunto de decisiones y estrategias relacionadas con los procesos productivos de diversas organizaciones en el ámbito de prevención de riesgos laborales.
Yi y Chan, et al., 2016 (China)	Uso de redes neuronales artificiales	Trabajadores de una empresa del sector de la construcción.	Desarrollo de un sistema de alerta temprana para trabajar en ambientes cálidos y húmedos, mediante un algoritmo que notifica condiciones preponderantes para identificar el estrés por calor ocupacional y también proporcionar medidas de intervención, con el fin de evitar la accidentalidad laboral.	Los valores obtenidos mediante el entrenamiento, la validación y las pruebas del modelo ANN son idénticos a los datos medidos, lo que implica que los parámetros de entrada estaban fuertemente correlacionados, y con ello se puede hacer frente a la prevención de accidentes laborales asociado a la exposición de condiciones ambientales extenuantes a la ocupación.
Amaya, et al., 2023 (Colombia)	Uso de redes neuronales artificiales	Trabajadores de una empresa del sector transportes.	Se propone la implementación de sensores para detectar síntomas de sueño y fatiga en conductores de vehículos de carga pesada, la intervención o comparación se realiza con la evidencia científica de la data global consultada.	Se logra evidenciar que la implementación de sensores para la detección de síntomas de sueño y fatiga aporta grandes ventajas para la empresa transportes, se utiliza la tecnología

Autores, año y país	Enfoque de la IA	Población sujeto	Intervención / Comparación	Resultado
				como herramienta que ayuda en la reducción de accidentes viales por medio de la emisión de alarmas y otros mecanismos de control que logran identificar bostezos, parpadeos y movimientos involuntarios.

5.2. Evaluación de calidad de la evidencia (impacto de revista científica)

Para poder llevar a cabo la evaluación de la calidad de la evidencia de los estudios seleccionados para la presente revisión sistemática de la literatura, se empleó el ranking de impacto de la revista científica establecido por Scimago Journal and Country Rank (SJR) (**Tabla 3**) de acuerdo a los cuartiles (Q1, Q2, Q3 y Q4), en donde se presentan los artículos publicados; para el caso de los estudios relacionados a tesis posgraduales, se concluye la imposibilidad de poder realizar la evaluación de la calidad de la evidencia, teniendo en cuenta que a la fecha no existe una herramienta que permita medir este ítem en estudios correspondientes a repositorios institucionales, por lo cual la evaluación de la calidad de la evidencia se realizará teniendo en cuenta los cuatro (4) artículos publicados en revistas científicas.

Tabla 3. Cuartiles de ranking Scimago Journal and Country Rank (SJR)*

Categoría	Grupo de conformación
Cuartil 1 (Q1)	El primer 25% de las revistas del listado
Cuartil 2 (Q2)	Ocupa del 25 al 50%
Cuartil 3 (Q3)	Se posiciona entre el 50 y el 75%
Cuartil 4 (Q4)	Situado entre el 75 y el 100% del ranking ordenado

Nota:*Los cuartiles ordenan las revistas de mayor a menor en lo relativo al índice o factor de impacto. Tomado Scimago Journal and Country Rank

Una vez ejecutada la revisión del ranking de las revistas en la página web de SJR se procedió a realizar la evaluación de la calidad de la evidencia de las revistas acorde al cuartil correspondiente, para efectos de homogeneidad en las condiciones que se presentan de similitud, solo se evalúan cuatro (4) revistas correspondientes en las base de datos científicas consultadas, tal como se mencionó previamente (**Tabla 4**)

Tabla 4. Resultados de evaluación de la calidad de la evidencia de los artículos seleccionados en la RSL acorde a los cuartiles de SJR.

Revista científica		Artículo	Categoría ranking
Automation in Construction (Países bajos)	in	Accident prediction in construction using hybrid wavelet-machine learning / Predicción de accidentes en la construcción mediante aprendizaje híbrido wavelet-máquina	Q1
Automation in Construction (Países bajos)	in	Development of an early-warning system for site work in hot and humid environments: A case study / Desarrollo de un sistema de alerta temprana para trabajos en obra en ambientes cálidos y húmedos: un estudio de caso	Q1
Safety Science (Países bajos)	Science	Identification of human errors and influencing factors: A machine learning approach / Identificación de errores humanos y factores que influyen: un enfoque de aprendizaje automático	Q1
Centro de Información Tecnológica (Chile)		Applying data mining techniques to predict occupational accidents in the pulp and paper industry / Predicción de la accidentalidad laboral en la industria de pulpa y papel usando algoritmos de clasificación	Q2

En ese orden, se obtiene que la calidad de la evidencia es muy alta, producto del cuartil de ranking presentando en la evaluación de la revista científica (Q1 – Q2). Se hace hincapié, que el criterio llevado a cabo en evaluación es la revista científica donde se encuentra el artículo publicado; más no la publicación del documento; por lo cual no se mide de manera directa el impacto de la publicación; si no de la revista científica. Adicionalmente, no se incluyen las (2) dos publicaciones definidas como tesis posgraduales, dado que no existe un instrumento de medición

adecuado para categorizar la evaluación de su impacto de acuerdo a la calidad de la evidencia que presenta, por lo anterior se considera una limitación en este estudio.

6. Discusión

En la última década la IA ha avanzado a pasos agigantados, la aplicación de la nueva era de las tecnologías 4.0, impacta de manera real con el análisis e implementación de medidas innovadoras en la SST, contribuyendo así al bienestar de las empresas y organizaciones. La seguridad y salud de los trabajadores es el pilar más importante, y es el principal valor a tener en cuenta, dado que si llegase a faltar alguna de las dos, no sería posible conservar un equilibrio perfecto; es considerado un componente primordial para fortalecer los procesos y evitar al máximo la presencia de accidentes de trabajo, que posteriormente pueden llegar a desencadenar incapacidades médicas derivadas de secuelas por enfermedad laboral, o incluso tener un desenlace fatal de su estado de salud.

Tal es el alcance, que a raíz del boom de las nuevas tecnologías de innovación en el marco de la IA en SST, se documenta el propósito de la RSL, abarcando aspectos tan cruciales en la prevención de la accidentalidad laboral y los riesgos laborales.

La generación de nuevo conocimiento se fundamenta en los recursos que determinan el fortalecimiento del SG-SST, siendo robusto podríamos evitar riesgos laborales y maximizar los controles apuntando al uso de las tecnologías, dando un uso responsable; de esta manera es posible medir el propósito y facilitar la toma de decisiones. El desarrollo de la IA en los procesos laborales se ha evidenciado de diferentes maneras, donde uno de sus importantes aportes está basado en la recopilación y análisis ágil de información que permite tomar decisiones más efectivas y en el menor tiempo posible (Jarota, 2023), otras de las maneras, ha sido el constante crecimiento de la

automatización que a su vez han disminuido la carga de la fuerza laboral, lo que ha permitido mitigar factores de riesgo como el riesgo mecánico, al ejercer un cambio en la disminución del trabajo manual, impacto de manera positiva la exposición al riesgo. Es por ello que se ejerce menor exposición, lo que se traduce en menor probabilidad de accidentalidad; estos aspectos están siendo considerados en la apertura de los empresarios a tener en cuenta, dado que representa una ganancia efectiva en términos de salud y enfermedad laboral; generando a su vez mayor productividad en la organización.

En términos de avances en esta temática, la Unión Europea (UE) ha sido la única organización internacional que ha abordado de manera superficial el interés en esta innovación, dando prioridad a los estándares de seguridad del trabajador en la prevención laboral, gracias al uso mancomunado de estas herramientas tecnológicas. El modelo propuesto por el legislador de la UE para regular la IA es insuficiente. En primer lugar, no hay ninguna indicación clara de las obligaciones del empleador hacia los empleados en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Ciertamente, la esencia de la legislación de la UE debería ser establecer el papel del empleador en el proceso y de las autoridades de protección laboral, partiendo del supuesto de que la IA es sólo una herramienta de trabajo y no un sujeto de derecho. Las autoridades deberían trabajar junto con los empleadores para lograr los objetivos de la regulación. Se debería considerar la posibilidad de introducir un método de regulación receptivo en la legislación de la UE, mediante el cual la autoridad revisaría la aplicación por parte del empleador de las normas de protección de la salud de los empleados para garantizar que se cumplan los objetivos de la regulación.

Dependiendo del logro de un resultado específico o del incumplimiento de los objetivos establecidos, la autoridad podría intervenir aplicando mecanismos punitivos, de incentivos o de recompensa adecuados al empleador. Un sistema de acción de este tipo, respaldado por una

información adecuada a los empresarios sobre los nuevos riesgos asociados al uso de la IA, permite movilizar a los empresarios para que adopten medidas específicas para proteger la salud física y mental de los empleados (Jarota, 2023). En consecuencia, se debe promover de manera activa la implementación de las características de las IAs, como es el caso de estos dos grupos que se destacan en la búsqueda sistemática: el uso de redes neuronales artificiales (ANN) y el caso de gestión logarítmica y predictiva.

El análisis apoya fuertemente la eficacia de la gestión logarítmica y predictiva, donde más se destaca la ejecución de algoritmos secuenciales que abordan de manera integral todos los pasos del proceso, inmersos en la técnicas de trabajo de los colaboradores, siendo capaz de identificar y reconocer acciones y omisiones respecto a las tareas que realiza el trabajador, con el fin de realizar intervenciones oportunas, las cuales se enmarcan en la prevención de incidentes/accidentes.

Además que identifica y reconoce tempranamente los peligros y riesgos a los que están inmersos, haciendo más sencilla la forma de tratarlos, incluso alguno de ellos pueden ser captados mediante los patrones de secuencia inteligente mediante reconocimiento computacional (visión artificial), que muchas veces pueden pasar imperceptibles por el ojo humano, por lo que la mirada de estas nuevas tecnologías propone un cambio avanzado en el establecimiento de enfoques diferenciales en SST.

Por otro lado, las ANN le apuestan a un impulso superior en el entendimiento de la automatización de procesos en miras a la prevención de accidentes, su énfasis se encuentra estrechamente marcado en la dinámica de la técnica de IA, proporcionando un alto nivel de flexibilidad y competencia en no linealidades y comportamiento complejo. Las ANN proporcionan soluciones a muchos problemas complejos en biología y medicina que están más allá de la capacidad computacional de las técnicas matemáticas y estadísticas tradicionales, por lo cual se

convierten en gran medida un desarrollo futuro prometedor de vincular ambas tecnologías; como es el caso del estudio propuesto por Koc et al., 2022 en Turquía, en donde con la comparación y articulación de la ANN, SVM y MARS con la transformada wavelet discreta permitió desarrollar modelos predictivos de series temporales de número de accidentes, lo que a su vez repercutió en la creación de modelos híbridos wavelet mejorando el rendimiento de predicción de los modelos independientes, en donde se abarca en mayor medida la prevención de accidentes, esto generando una propuesta de valor interesante para el análisis y predicción en los entornos en los cuales se encuentran. Cada vez más la ciencia sigue dando pasos colosales en la invención y descubrimiento de nuevas técnicas con el objetivo de lograr automatizar y facilitar los procesos en cada una de las áreas del conocimiento. La SST no es la excepción y hoy en día claramente lo vemos, próximamente tendremos nuevas noticias del enfoque que estas requieren; sin embargo no hay que dejar de lado los aspectos positivos y negativos sobre el uso de estas tecnologías, lo que en gran magnitud suele representar un reto descomunal para el abordaje y ejecución de las diferentes partes que lo componen.

Algunos de los aspectos negativos o desventajas que puede tener el uso de las IAs en el contexto de la SST comprenden; la resistencia al cambio, la complejidad de los procesos inmersos en el uso de algoritmos matemáticos, uso de datos personales, el desconocimiento sobre el uso adecuado de la herramienta (falta de cualificación) y finalmente, costos elevados y tiempos de implementación; que en la mayoría de los casos conlleva a retrocesos en cada uno de los procesos en el SG-SST de la organización. Por otro lado, entre los aspectos positivos o ventajas tenemos, mayor eficiencia en tareas complejas, automatización en los procesos, reducción de errores, mayor capacidad de almacenamiento, identificación de peligros y valoración de los riesgos de manera oportuna y en tiempo real, personalización de experiencias y la mejora en eficiencia energética.

7. Conclusiones

La presente RSL permitió evidenciar que las innovaciones tecnológicas, como lo es la IA está generando un impacto significativo en la mejora de la seguridad y salud en el trabajo, en especial énfasis en el abordaje y puesta en marcha del SG-SST, específicamente en la prevención de accidentes de trabajo y riesgos laborales, por tal motivo la efectividad que presentan las IA en la prevención de accidentalidad laboral es notablemente favorable. Se ha encontrado que la implementación de estas tecnologías puede llevar a una reducción significativa en la incidencia de accidentes en el lugar de trabajo. Esto se debe a su capacidad para identificar y alertar sobre posibles riesgos de seguridad en tiempo real, lo que permite a las empresas tomar medidas preventivas de manera oportuna. En consecuencia, la IA se está convirtiendo en un componente esencial en los esfuerzos por mejorar la seguridad laboral y proteger la salud y el bienestar de los trabajadores. Este importante avance se puede observar en la exhaustiva búsqueda y revisión científica de la literatura en las diferentes bases de datos académicas como, Science Direct, Scielo, Web of Science, OVID, SCOPUS, PubMed (Medline), LILACs/ BVS - Biblioteca Virtual en Salud y Google Scholar.

La importancia de este estudio, se compone en la veracidad de la información, es por ello que al evaluar la calidad de la evidencia científica de los artículos seleccionados mostró que en mayor medida impacta en términos de una adecuada veracidad de los datos, lo que se traduce en un recurso valioso para análisis y comparabilidad de la calidad del dato en el tiempo, siendo óptimo en la evidencia científica demostrable.

En este contexto y a pesar de que los resultados en la RSL, fueron pocos estudios seleccionados una vez se realizó la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión definidos; la muestra obtenida permitió dar una respuesta al panorama actual sobre el uso de las IAs en la

última década, siendo marcada con el avance y porvenir de las nuevas tecnologías en el marco de la SST. Tal especificidad retroalimenta las nociones básicas del complemento de innovación en los SG-SST, siendo más robusto en la articulación de próximos pasos. La gestión logarítmica predictiva y el uso de redes neuronales artificiales, incluso mixtas; son apertura del desarrollo potencial que pueden alcanzar dichas herramientas. No obstante, se deben proponer más estudios de este tipo, que incluyan además casos de éxito en el marco de las IAs para la prevención de accidentalidad laboral y riesgos labores, y los cuales puedan ser evaluables entre sí, con el fin que se puedan ser homogéneos para la definición de resultados comparables en el tiempo y en donde su enfoque sea relacionado con el objetivo propuesto en las organizaciones.

Pese a que las tecnologías 4.0, presentan una constante evolución periódica por los adelantos de la globalización, esto permite que el mercado laboral sea cada vez más competitivo, lo que conlleva a la necesidad de continuar investigando temáticas asociadas a diferentes desenlaces en SST; al igual que la regulación normativa debe tener una marcada transformación, en donde se implemente como un requisito obligatorio para las empresas en miras a su ejecución, dadas las consecuencias a mediano y largo plazo que se pueden presentar si no se tienen en cuenta.

La realidad de estas tecnologías es un recurso valioso, del cual no puede pasar desapercibido, dado el gran aporte que pueden generar, así mismo conocer los aspectos negativos o desventajas que puede llegar tener nos ayuda a ponerla en marcha de la mejor manera, sacando el máximo provecho de los beneficios hacia todas las personas. Dicho de otra manera, en este ámbito los beneficios superan los riesgos.

Referencias

AI Incident Database. (2024). Base de datos de incidentes de inteligencia artificial. Recuperado de <https://www.aiincidentdatabase.com>

Amaya Solano, E. I., Bolívar Ariza, J. C., & Palacios Gutiérrez, L. P. (2023). Implementación de sensores para detectar síntomas de sueño y fatiga en conductores de vehículos de carga pesada en la empresa transportes Oviedo. Trabajo final de especialización. Corporación Universitaria Unitec. Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12962/2522>

Chen, H. (2019). A predictive risk model for occupational safety in the construction industry using a deep belief network. *Safety Science*, 115, 106-116.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. DANE. (2023). Estadísticas de accidentalidad laboral en el Valle del Cauca. Recuperado de <https://www.dane.gov.co>

Ferreira, I., Urrútia, G., & Coello, P. A. (2011). Revisiones sistemáticas y metaanálisis: bases conceptuales e interpretación. *Revista Española de Cardiología*, 64(8), 688–96.

Gómez, L. (2023). La calidad de los datos en la Inteligencia Artificial: Un factor crítico para su efectividad. *Journal of Data Science*, 48(3), 234-256.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional. (2019). *Accidentalidad Laboral*.

Jarota, M. (2023). Artificial intelligence in the work process. A reflection on the proposed European Union regulations on artificial intelligence from an occupational health and safety perspective. *Computer Law & Security Review*, 49, 105825.

Koc, K., Ekmekcioğlu, Ö., & Gurgun, A. P. (2022). Accident prediction in construction using hybrid wavelet-machine learning. *Automation in Construction*, 133, Article 103987. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103987>

Leite, F. (2020). Early Warning System for Safety Incidents in Industry 4.0 Context. *Procedia CIRP*, 93, 128-133.

Manterola, C. (2013). Revisiones sistemáticas de la literatura. Qué se debe saber acerca de ellas. *Cirugía Española*, 91(3), 149–55.

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (1993). Resolución Numero 8430 de 1993. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

Ministerio de Trabajo de Colombia. (2023). Informe de accidentalidad laboral en Colombia. Recuperado de <https://www.mintrabajo.gov.co>

Mokkink, L. B. (2010). The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: An international Delphi study. *Quality of Life Research*, 19(4), 539–49. Recuperado de [/pmc/articles/PMC2852520/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2852520/).

Morais, C., Yung, K. L., Johnson, K., Moura, R., Beer, M., & Patelli, E. (2022). Identification of human errors and influencing factors: A machine learning approach. *Safety Science*, 146, 105528. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105528>

Mosquera, R., Parra, L., Ledesma, A. J., & Bonilla, H. F. (2021). Predicción de la accidentalidad laboral en la industria de pulpa y papel usando algoritmos de clasificación. *Información Tecnológica*, 32(1), 133-142. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000100133>

Nowik, P. (2021). Electronic personhood for artificial intelligence in the workplace. *Computer Law & Security Review*, 42, 105584. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2021.105584>

OIT. (2023). Estadísticas de accidentes y enfermedades laborales. Recuperado de <https://www.ilo.org>

Pérez, M. (2024). La automatización de tareas mediante robots en la prevención de accidentes laborales. *Revista de Ingeniería Industrial*, 56(1), 78-92.

Petersen, T. L., et al. (2018). Real-time data fusion for industrial safety and health applications. *Procedia CIRP*, 69, 505-510.

Ponce, J., Torres, A., Quezada, F., & Silva, A. (2014). Inteligencia Artificial. Proyecto: LATIn: Latin American Open Text Books Initiatives. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. Edición 1. DOI:10.13140/2.1.3720.0960. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/269466259_Inteligencia_Artificial.

Real Academia Española – RAE (2022). Definición de inteligencia artificial. *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. Recuperado de <https://dle.rae.es> el 18 de octubre de 2023.

Real Academia Española - RAE (2023). Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. Recuperado de <https://dle.rae.es> el 10 de agosto de 2023.

Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). *Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno*. Pearson.

Scimago Journal & Country Rank. (s.f.). Recuperado el 2 de mayo de 2024 de <https://www.scimagojr.com/>

Smith, J. (2023). La Inteligencia Artificial en la Seguridad y Salud en el Trabajo: Oportunidades y Desafíos. *Journal of Occupational Safety and Health*, 45(2), 123-145.

Smith, J. (2024). Errores en los algoritmos de inteligencia artificial: un análisis de costos. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 56(1), 123-145.

Villada Bedoya, J. A., Castaño Granados, L., & Pereira Rico, L. M. (2023). Propuesta de diseño de un modelo matemático predictivo aplicado a la prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción. Tesis de grado especialización. Universidad ECCI. Recuperado de <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/3311>

Villalobos, M. (2019). *Modelo Predictivo de Factores de Riesgos Laborales con uso de Inteligencia Artificial*. Fundación Científica y Tecnológica (ACHS). Asociación Chilena de Seguridad. Santiago, Chile. Informe Final Proyecto, pp.31.

Yi, W., Chan, A. P., Wang, X., & Wang, J. (2016). Development of an early-warning system for site work in hot and humid environments: A case study. *Automation in Construction*, 62, 101-113. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2015.11.003>

Apéndice

Estrategias de búsqueda

Apéndice A. Bitácora de búsqueda Science Direct

Tipo de búsqueda:	Nueva
Base de datos:	Science Direct
Plataforma:	https://www.sciencedirect.com
Fecha de búsqueda:	20/02/2024
Rango de fecha de búsqueda:	2013-2023
Otros límites:	Excluir: revisiones, enciclopedia, capítulos de libros, resumen de conferencias, información de conferencias, correspondencia, discusión, editorial, errata, noticias, guías de práctica, comunicaciones cortas.
Estrategia de búsqueda:	1. (("Organizations") AND ("Occupational Groups")) AND ("Artificial Intelligence")) = 1253 2. (("Organizations") AND ("Occupational Groups")) AND ("Artificial Intelligence") AND ("Accident Prevention") AND ("Accidents, Occupational")) = 0 3. (("Organizations") AND ("Occupational Groups")) AND ("Artificial Intelligence") AND ("Accident Prevention") AND ("Automation") AND ("OHSAS 18000") OR ("ISO 45001")) = 154

	4. ((“Organizations”) AND (“Occupational Groups”) AND (“Artificial Intelligence”) AND (“Accident Prevention”) AND (“Automation”) AND (“OHSAS 18000”) AND (“ISO 45001”)) = 0 5. ((“Organizations”) AND (“Occupational Groups”) AND (“Artificial Intelligence”) AND (“Accident Prevention”) OR (“Accidents, Occupational”) = 170 6. ((“Organizations”) AND (“Occupational Groups”) AND (“Artificial Intelligence”) AND (“Occupational Health”) AND (“Industrial Safety”)) = 372 7. ((“Organizations”) AND (“Occupational Groups”) AND (“Artificial Intelligence”) AND (“Occupational Health”) AND (“Industrial Safety”) AND (“Automation”) AND (“OHSAS 18000”) AND (“ISO 45001”)) = 0 8. ((“Organizations”) AND (“Occupational Groups”) AND (“Artificial Intelligence”) AND (“Occupational Health”) AND (“Industrial Safety”) AND (“Automation”) AND (“OHSAS 18000”) OR (“ISO 45001”)) = 154 9. ((“Organizations”) AND (“Occupational Groups”) AND (“Artificial Intelligence”) AND
--	--

	(“Occupational Health”) OR (“Industrial Safety”) AND (“Automation”) AND (“OHSAS 18000”) OR (“ISO 45001”)) = 1151 10. ((“Organizations”) AND (“Occupational Groups”) AND (“Artificial Intelligence”) AND (“Occupational Health”) OR (“Industrial Safety”) AND (“Automation”) AND (“OHSAS 18000”) AND (“Accident Prevention”) AND (“Accidents, Occupational”)) = 1 11. ((“Organizations”) AND (“Occupational Groups”) AND (“Artificial Intelligence”) AND (“Occupational Health”) AND (“Industrial Safety”) AND (“Automation”) AND (“OHSAS 18000”) OR (“ISO 45001”) AND (“Accident Prevention”) AND (“Accidents, Occupational”)) = 0 12. ((“Organizations”) AND (“Occupational Groups”) AND (“Artificial Intelligence”) AND (“Occupational Health”) AND (“Industrial Safety”) AND (“Automation”) AND (“OHSAS 18000”) AND (“Accident Prevention”) AND (“Accidents, Occupational”)) = 827
--	---

Apéndice B. Bitácora de búsqueda Scielo

Tipo de búsqueda	Nueva
Base de datos	Scielo
Plataforma	scielo.org
Fecha de búsqueda	20/02/2024
Rango de fecha de búsqueda	2013-2023
Restricción de lenguaje	Ninguna
Otros limites	Excluir: revisiones, enciclopedia, capítulos de libros, resumen de conferencias, información de conferencias, correspondencia, discusión, editorial, errata, noticias, guías de práctica, comunicaciones cortas.
Estrategia de búsqueda	1. (ab:(Organizations)) AND (ab:(Occupational Groups)) AND (ab:(Artificial Intelligence))= 0 2. (ab:(Organizations)) AND (ab:(Occupational Groups)) AND (ab:(Artificial Intelligence)) AND (ab:(Accident Prevention)) AND (ab:(Accidents, Occupational)) = 0 3. (ab:(Organizations)) AND (ab:(Occupational Groups)) AND (ab:(Artificial Intelligence)) AND (ab:(Accident Prevention)) AND (ab:(Automation)) AND (ab:(OHSAS 18000)) OR (ab:(ISO 45001)) = 0

	4. (ab:(Organizations)) AND (ab:(Occupational Groups)) AND (ab:(Artificial Intelligence)) AND (ab:(Accident Prevention)) AND (ab:(Automation)) AND (ab:(OHSAS 18000)) AND (ab:(ISO 45001)) = 0 5. (ab:(Organizations)) AND (ab:(Occupational Groups)) AND (ab:(Artificial Intelligence)) AND (ab:(Accident Prevention)) OR (ab:(Accidents, Occupational)) = 0 6. (ab:(Organizations)) AND (ab:(Occupational Groups)) AND (ab:(Artificial Intelligence)) AND (ab:(Occupational Health)) AND (ab:(Industrial Safety)) = 0 7. (ab:(Organizations)) AND (ab:(Occupational Groups)) AND (ab:(Artificial Intelligence)) AND (ab:(Occupational Health)) AND (ab:(Industrial Safety)) AND (ab:(Automation)) AND (ab:(OHSAS 18000)) AND (ab:(ISO 45001)) = 0 8. (ab:(Organizations)) AND (ab:(Occupational Groups)) AND (ab:(Artificial Intelligence)) AND (ab:(Occupational Health)) AND (ab:(Industrial Safety)) AND (ab:(Automation))
--	---

	AND (ab:(OHSAS 18000)) OR (ab:(ISO 45001)) = 0 9. (ab:(Organizations)) AND (ab:(Occupational Groups)) AND (ab:(Artificial Intelligence)) AND (ab:(Occupational Health)) OR (ab:(Industrial Safety)) AND (ab:(Automation)) AND (ab:(OHSAS 18000)) OR (ab:(ISO 45001)) = 0 10. (ab:(Organizations)) AND (ab:(Occupational Groups)) AND (ab:(Artificial Intelligence)) AND (ab:(Occupational Health)) AND (ab:(Industrial Safety)) AND (ab:(Automation)) AND (ab:(OHSAS 18000)) AND (ab:(Accident Prevention)) AND (ab:(Accidents, Occupational)) = 0 11. (ab:(Organizations)) AND (ab:(Occupational Groups)) AND (ab:(Artificial Intelligence)) AND (ab:(Occupational Health)) AND (ab:(Industrial Safety)) AND (ab:(Automation)) AND (ab:(OHSAS 18000)) OR (ab:(ISO 45001)) AND (ab:(Accident Prevention)) AND (ab:(Accidents, Occupational)) = 0
--	--

	12. (ab:(Organizations)) AND (ab:(Occupational Groups)) AND (ab:(Artificial Intelligence)) AND (ab:(Occupational Health)) OR (ab:(Industrial Safety)) AND (ab:(Automation)) AND (ab:(OHSAS 18000)) AND (ab:(Accident Prevention)) AND (ab:(Accidents, Occupational)) = 0
--	--

Apéndice C. Bitácora de búsqueda Web of Science

Tipo de búsqueda	Nueva
Base de datos	Web of Science
Plataforma	https://www.webofscience.com
Fecha de búsqueda	20/02/2024
Rango de fecha de búsqueda	2013-2023
Restricción de lenguaje	Ninguna
Otros limites	Excluir: revisiones, enciclopedia, capítulos de libros, resumen de conferencias, información de conferencias, correspondencia, discusión, editorial, errata, noticias, guías de práctica, comunicaciones cortas.
Estrategia de búsqueda	1. ((ALL=(Organization)) AND ALL=(Occupational Groups)) AND ALL=(Artificial Intelligence) = 1 2. (((ALL=(Organization)) AND ALL=(Occupational Groups)) AND ALL=(Artificial Intelligence)) AND ALL=(Accident Prevention)) AND ALL=(Accidents, Occupational) = 0 3. ((((((ALL=(Organization)) AND ALL=(Occupational Groups)) AND

	ALL=(Artificial Intelligence)) AND ALL=(Accident Prevention)) AND ALL=(Accidents, Occupational)) AND ALL=(Automation)) AND ALL=(OHSAS 18000)) OR ALL=(ISO 45001) = 29 4. ((((((ALL=(Organization)) AND ALL=(Occupational Groups)) AND ALL=(Artificial Intelligence)) AND ALL=(Accident Prevention)) AND ALL=(Accidents, Occupational)) AND ALL=(Automation)) AND ALL=(OHSAS 18000)) AND ALL=(ISO 45001) = 0 5. (((((ALL=(Organizations)) AND ALL=(Occupational Groups)) AND ALL=(Artificial Intelligence)) AND ALL=(Accident Prevention)) OR ALL=(Accidents, Occupational) = 3343 6. (((((ALL=(Organizations)) AND ALL=(Occupational Groups)) AND ALL=(Artificial Intelligence)) AND ALL=(Occupational Health)) AND ALL=(Industrial Safety) = 0
--	--

	7. (((((((ALL=(Organizations)) AND ALL=(Occupational Groups)) AND ALL=(Artificial Intelligence)) AND ALL=(Occupational Health)) AND ALL=(Industrial Safety)) AND ALL=(Automation)) AND ALL=(OHSAS 18000)) AND ALL=(ISO 45001) = 0 8. (((((((ALL=(Organizations)) AND ALL=(Occupational Groups)) AND ALL=(Artificial Intelligence)) AND ALL=(Occupational Health)) AND ALL=(Industrial Safety)) AND ALL=(Automation)) AND ALL=(OHSAS 18000)) OR ALL=(ISO 45001) = 29 9. (((((((ALL=(Organizations)) AND ALL=(Occupational Groups)) AND ALL=(Artificial Intelligence)) AND ALL=(Occupational Health)) OR ALL=(Industrial Safety)) AND ALL=(Automation)) AND ALL=(OHSAS 18000)) OR ALL=(ISO 45001) = 29 10. (((((((ALL=(Organizations)) AND ALL=(Occupational Groups)) AND ALL=(
--	--

	Artificial Intelligence)) AND ALL=(Occupational Health)) AND ALL=(Industrial Safety)) AND ALL=(Automation)) AND ALL=(OHSAS 18000))) AND ALL=(Accident Prevention)) AND ALL=(Accidents, Occupational) = 0 11. (((((((ALL=(Organizations)) AND ALL=(Occupational Groups)) AND ALL=(Artificial Intelligence)) AND ALL=(Occupational Health)) AND ALL=(Industrial Safety)) AND ALL=(Automation)) AND ALL=(OHSAS 18000)) OR ALL=(ISO 45001)) AND ALL=(Accident Prevention)) AND ALL=(Accidents, Occupational) = 6 12. (((((((ALL=(Organizations)) AND ALL=(Occupational Groups)) AND ALL=(Artificial Intelligence)) AND ALL=(Occupational Health)) OR ALL=(Industrial Safety)) AND ALL=(Automation)) AND ALL=(OHSAS 18000)) AND ALL=(Accident Prevention)) AND ALL=(Accidents, Occupational) = 0
--	--

Apéndice D. Bitácora de búsqueda OVID

Tipo de búsqueda	Nueva
Base de datos	OVID MEDLINE ®
Plataforma	https://ovidsp.ovid.com/
Fecha de búsqueda	20/02/2024
Rango de fecha de búsqueda	2013-2023
Restricción de lenguaje	Ninguna
Otros limites	Excluir: revisiones, enciclopedia, capítulos de libros, resumen de conferencias, información de conferencias, correspondencia, discusión, editorial, errata, noticias, guías de práctica, comunicaciones cortas.
Estrategia de búsqueda	1. (Organizations and Occupational Groups and Artificial Intelligence).mp. [mp=title, abstract...] = 0 2. (Organizations and Occupational Groups and Artificial Intelligence and Accident Prevention and Accidents, Occupational).mp. [mp=title, abstract...] = 0 3. ((Organizations and Occupational Groups and Artificial Intelligence and Accident

	Prevention and Automation and OHSAS 18000) or ISO 45001).mp. [mp=title, abstract...] = 1 4. (Organizations and Occupational Groups and Artificial Intelligence and Accident Prevention and Automation and OHSAS 18000 and ISO 45001).mp. [mp=title, abstract...] = 0 5. ((Organizations and Occupational Groups and Artificial Intelligence and Accident Prevention) or Accidents, Occupational).mp. [mp=title, abstract...] = 654 6. (Organizations and Occupational Groups and Artificial Intelligence and Occupational Health and Industrial Safety).mp. [mp=title, abstract...] = 0 7. (Organizations and Occupational Groups and Artificial Intelligence and Occupational Health and Industrial Safety and Automation and OHSAS 18000 and ISO 45001).mp. [mp=title, abstract...] = 0
--	--

	8. ((Organizations and Occupational Groups and Artificial Intelligence and Occupational Health and Industrial Safety and Automation and OHSAS 18000) or ISO 45001).mp. [mp=title, abstract...] = 1 9. (((Organizations and Occupational Groups and Artificial Intelligence and Occupational Health) or Industrial Safety) and Automation and OHSAS 18000) or ISO 45001).mp. [mp=title, abstract...] = 1 10. (Organizations and Occupational Groups and Artificial Intelligence and Occupational Health and Industrial Safety and Automation and OHSAS 18000 and Accident Prevention and Accidents, Occupational).mp. [mp=title, abstract...] = 0 11. (((Organizations and Occupational Groups and Artificial Intelligence and Occupational Health and Industrial Safety and Automation and OHSAS 18000) or ISO 45001) and Accident Prevention and
--	---

	Accidents, Occupational).mp. [mp=title, abstract...] = 0 12. (((Organizations and Occupational Groups and Artificial Intelligence and Occupational Health) or Industrial Safety) and Automation and OHSAS 18000 and Accident Prevention and Accidents, Occupational).mp. [mp=title, abstract...] = 0
--	--

Apéndice E. Bitácora de búsqueda SCOPUS

Tipo de búsqueda	Nueva
Base de datos	SCOPUS
Plataforma	https://www.scopus.com/
Fecha de búsqueda	20/02/2024
Rango de fecha de búsqueda	2013-2023
Restricción de lenguaje	Ninguna
Otros limites	Excluir: revisiones, enciclopedia, capítulos de libros, resumen de conferencias, información de conferencias, correspondencia, discusión, editorial, errata, noticias, guías de práctica, comunicaciones cortas.
Estrategia de búsqueda	1. TITLE-ABS-KEY (organizations AND occupational AND groups AND artificial AND intelligence)= 3 2. TITLE-ABS-KEY (organizations AND occupational AND groups AND artificial AND intelligence AND accident AND prevention AND accidents, AND occupational)= 1 3. TITLE-ABS-KEY (organizations AND occupational AND groups AND artificial

	AND intelligence AND accident AND prevention AND automation AND ohsas 18000 OR iso 45001) = 0 4. TITLE-ABS-KEY (organizations AND occupational AND groups AND artificial AND intelligence AND accident AND prevention AND automation AND ohsas 18000 AND iso 45001) = 0 5. TITLE-ABS-KEY (organizations AND occupational AND groups AND artificial AND intelligence AND accident AND prevention OR accidents, AND occupational) = 1 6. TITLE-ABS-KEY (organizations AND occupational AND groups AND artificial AND intelligence AND occupational AND health AND industrial AND safety) = 0 7. TITLE-ABS-KEY (organizations AND occupational AND groups AND artificial AND intelligence AND occupational AND health AND industrial AND safety AND automation AND ohsas 18000 AND iso 45001) = 0
--	---

	8. TITLE-ABS-KEY (organizations AND occupational AND groups AND artificial AND intelligence AND occupational AND health AND industrial AND safety AND automation AND ohsas 18000 OR iso 45001) = 0 9. TITLE-ABS-KEY (organizations AND occupational AND groups AND artificial AND intelligence AND occupational AND health OR industrial AND safety AND automation AND ohsas 18000 OR iso 45001) = 0 10. TITLE-ABS-KEY (organizations AND occupational AND groups AND artificial AND intelligence AND occupational AND health AND industrial AND safety AND automation AND ohsas 18000 AND accident AND prevention AND accidents, AND occupational) = 0 11. TITLE-ABS-KEY (organizations AND occupational AND groups AND artificial AND intelligence AND occupational AND health AND industrial AND safety AND
--	--

	automation AND ohsas 18000 OR iso 45001 AND accident AND prevention AND accidents, AND occupational) = 0 12. TITLE-ABS-KEY (organizations AND occupational AND groups AND artificial AND intelligence AND occupational AND health OR industrial AND safety AND automation AND ohsas 18000 AND accident AND prevention AND accidents, AND occupational) = 0
--	---

Apéndice F. Bitácora de búsqueda PubMed (MEDLINE)

Tipo de búsqueda	Nueva
Base de datos	PubMed (MEDLINE)
Plataforma	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/advanced/
Fecha de búsqueda	20/02/2024
Rango de fecha de búsqueda	2013-2023
Restricción de lenguaje	Ninguna
Otros limites	Excluir: revisiones, enciclopedia, capítulos de libros, resumen de conferencias, información de conferencias, correspondencia, discusión, editorial, errata, noticias, guías de práctica, comunicaciones cortas.
Estrategia de búsqueda	1. Organizations[Title/Abstract] AND Occupational Groups[Title/Abstract] AND Artificial Intelligence[Title/Abstract] = 0 2. Organizations[Title/Abstract] AND Occupational Groups[Title/Abstract] AND Artificial Intelligence[Title/Abstract] AND Accident Prevention[Title/Abstract] AND Accidents, Occupational[Title/Abstract] = 0 3. Organizations[Title/Abstract] AND Occupational Groups[Title/Abstract] AND

	Artificial Intelligence[Title/Abstract] AND Accident Prevention[Title/Abstract] AND Automation[Title/Abstract] AND OHSAS 18000[Title/Abstract] OR ISO 45001[Title/Abstract] = 15 4. Organizations[Title/Abstract] AND Occupational Groups[Title/Abstract] AND Artificial Intelligence[Title/Abstract] AND Accident Prevention[Title/Abstract] AND Automation[Title/Abstract] AND OHSAS 18000[Title/Abstract] AND ISO 45001[Title/Abstract] = 0 5. Organizations[Title/Abstract] AND Occupational Groups[Title/Abstract] AND Artificial Intelligence[Title/Abstract] AND Accident Prevention[Title/Abstract] OR Accidents, Occupational[Title/Abstract] = 54 6. Organizations[Title/Abstract] AND Occupational Groups[Title/Abstract] AND Artificial Intelligence[Title/Abstract] AND Occupational Health[Title/Abstract] AND Industrial Safety[Title/Abstract] = 0
--	--

	7. Organizations[Title/Abstract] AND Occupational Groups[Title/Abstract] AND Artificial Intelligence[Title/Abstract] AND Occupational Health[Title/Abstract] AND Industrial Safety[Title/Abstract] AND Automation[Title/Abstract] AND OHSAS 18000[Title/Abstract] AND ISO 45001[Title/Abstract] = 0 8. Organizations[Title/Abstract] AND Occupational Groups[Title/Abstract] AND Artificial Intelligence[Title/Abstract] AND Occupational Health[Title/Abstract] AND Industrial Safety[Title/Abstract] AND Automation[Title/Abstract] AND OHSAS 18000[Title/Abstract] OR ISO 45001[Title/Abstract] = 15 9. Organizations[Title/Abstract] AND Occupational Groups[Title/Abstract] AND Artificial Intelligence[Title/Abstract] AND Occupational Health[Title/Abstract] OR Industrial Safety[Title/Abstract] AND Automation[Title/Abstract] AND OHSAS
--	---

	18000[Title/Abstract] OR ISO 45001[Title/Abstract] = 15 10. Organizations[Title/Abstract] AND Occupational Groups[Title/Abstract] AND Artificial Intelligence[Title/Abstract] AND Occupational Health[Title/Abstract] AND Industrial Safety[Title/Abstract] AND Automation[Title/Abstract] AND OHSAS 18000[Title/Abstract] AND Accident Prevention[Title/Abstract] AND Accidents, Occupational[Title/Abstract] = 0 11. Organizations[Title/Abstract] AND Occupational Groups[Title/Abstract] AND Artificial Intelligence[Title/Abstract] AND Occupational Health[Title/Abstract] AND Industrial Safety[Title/Abstract] AND Automation[Title/Abstract] AND OHSAS 18000[Title/Abstract] OR ISO 45001[Title/Abstract] AND Accident Prevention[Title/Abstract] AND Accidents, Occupational[Title/Abstract] = 0 12. Organizations[Title/Abstract] AND Occupational Groups[Title/Abstract] AND
--	--

	Artificial Intelligence[Title/Abstract] AND Occupational Health[Title/Abstract] OR Industrial Safety[Title/Abstract] AND Automation[Title/Abstract] AND OHSAS 18000[Title/Abstract] AND Accident Prevention[Title/Abstract] AND Accidents, Occupational[Title/Abstract] = 0
--	---

Apéndice G. *Bitácora de búsqueda LILACS (Portal Regional de la BVS)*

Tipo de búsqueda	Nueva
Base de datos	LILACS (Portal Regional de la BVS)
Plataforma	https://pesquisa.bvsalud.org/portal/advance/d/?lang=es
Fecha de búsqueda	20/02/2024
Rango de fecha de búsqueda	2013-2023
Restricción de lenguaje	Ninguna
Otros limites	Excluir: revisiones, enciclopedia, capítulos de libros, resumen de conferencias, información de conferencias, correspondencia, discusión, editorial, errata, noticias, guías de práctica, comunicaciones cortas.
Estrategia de búsqueda	1. (Organizations) AND (Occupational Groups) AND (Artificial Intelligence) = 1 2. (Organizations) AND (Occupational Groups) AND (Artificial Intelligence) AND (Accident Prevention) AND (Accidents, Occupational) = 0 3. (Organizations) AND (Occupational Groups) AND (Artificial Intelligence) AND

	(Accident Prevention) AND (Automation) AND (OHSAS 18000) OR (ISO 45001) = 0 4. (Organizations) AND (Occupational Groups) AND (Artificial Intelligence) AND (Accident Prevention) AND (Automation) AND (OHSAS 18000) AND (ISO 45001) = 0 5. (Organizations) AND (Occupational Groups) AND (Artificial Intelligence) AND (Accident Prevention) OR (Accidents, Occupational) = 1 6. (Organizations) AND (Occupational Groups) AND (Artificial Intelligence) AND (Occupational Health) AND (Industrial Safety) = 1 7. (Organizations) AND (Occupational Groups) AND (Artificial Intelligence) AND (Occupational Health) AND (Industrial Safety) AND (Automation) AND (OHSAS 18000) AND (ISO 45001) = 0 8. (Organizations) AND (Occupational Groups) AND (Artificial Intelligence) AND (Occupational Health) AND (Industrial
--	---

	Safety) AND (Automation) AND (OHSAS 18000) OR (ISO 45001) = 0 9. (Organizations) AND (Occupational Groups) AND (Artificial Intelligence) AND (Occupational Health) OR (Industrial Safety) AND (Automation) AND (OHSAS 18000) OR (ISO 45001) = 0 10. (Organizations) AND (Occupational Groups) AND (Artificial Intelligence) AND (Occupational Health) AND (Industrial Safety) AND (Automation) AND (OHSAS 18000) AND (Accident Prevention) AND (Accidents, Occupational) = 0 11. (Organizations) AND (Occupational Groups) AND (Artificial Intelligence) AND (Occupational Health) AND (Industrial Safety) AND (Automation) AND (OHSAS 18000) OR (ISO 45001) AND (Accident Prevention) AND (Accidents, Occupational) = 0 12. (Organizations) AND (Occupational Groups) AND (Artificial Intelligence) AND (Occupational Health) OR (Industrial
--	--

	Safety) AND (Automation) AND (OHSAS 18000) AND (Accident Prevention) AND (Accidents, Occupational) = 0
--	--