

Revista Internacional y Comparada de

**RELACIONES
LABORALES Y
DERECHO
DEL EMPLEO**

Escuela Internacional de Alta Formación en Relaciones Laborales y de Trabajo de ADAPT

Comité de Gestión Editorial

Alfredo Sánchez-Castañeda (México)

Michele Tiraboschi (Italia)

Directores Científicos

Mark S. Anner (Estados Unidos), Pablo Arellano Ortiz (Chile), Lance Compa (Estados Unidos), Jesús Cruz Villalón (España), Luis Enrique De la Villa Gil (España), Jordi García Viña (España), José Luis Gil y Gil (España), Adrián Goldin (Argentina), Julio Armando Grisolia (Argentina), Óscar Hernández (Venezuela), María Patricia Kurczyn Villalobos (México), Lourdes Mella Méndez (España), Antonio Ojeda Avilés (España), Barbara Palli (Francia), Juan Raso Delgue (Uruguay), Carlos Reynoso Castillo (México), María Luz Rodríguez Fernández (España), Alfredo Sánchez-Castañeda (México), Michele Tiraboschi (Italia), Anil Verma (Canada), Marcin Wujczyk (Polonia)

Comité Evaluador

Henar Alvarez Cuesta (España), Fernando Ballester Laguna (España), Jorge Baquero Aguilar (España), Francisco J. Barba (España), Ricardo Barona Betancourt (Colombia), Miguel Basterra Hernández (España), Carolina Blasco Jover (España), Esther Carrizosa Prieto (España), M^a José Cervilla Garzón (España), Juan Escribano Gutiérrez (España), María Belén Fernández Collados (España), Alicia Fernández-Peinado Martínez (España), Marina Fernández Ramírez (España), Rodrigo Garcia Schwarz (Brasil), Sandra Goldflus (Uruguay), Miguel Ángel Gómez Salado (España), Estefanía González Cobaleda (España), Djamil Tony Kahale Carrillo (España), Gabriela Mendizábal Bermúdez (México), David Montoya Medina (España), María Ascensión Morales (México), Juan Manuel Moreno Díaz (España), Pilar Núñez-Cortés Contreras (España), Eleonora G. Peliza (Argentina), Salvador Perán Quesada (España), Alma Elena Rueda (México), José Luis Ruiz Santamaría (España), María Salas Porras (España), José Sánchez Pérez (España), Esperanza Macarena Sierra Benítez (España), Carmen Viqueira Pérez (España)

Comité de Redacción

Omar Ernesto Castro Güiza (Colombia), Maria Alejandra Chacon Ospina (Colombia), Silvia Fernández Martínez (España), Paulina Galicia (México), Noemi Monroy (México), Maddalena Magni (Italia), Juan Pablo Mugnolo (Argentina), Francesco Nespoli (Italia), Lavinia Serrani (Italia), Carmen Solís Prieto (España), Marcela Vigna (Uruguay)

Redactor Responsable de la Revisión final de la Revista

Alfredo Sánchez-Castañeda (México)

Redactor Responsable de la Gestión Digital

Tomaso Tiraboschi (ADAPT Technologies)

La inteligencia artificial en la prevención de la seguridad y salud laboral en América*

Ydangely TROPIANO**
Atilio NOGUERA***

RESUMEN: El presente trabajo tiene por objetivo analizar la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la prevención de la seguridad y salud laboral y su visión en América. La IA se está usando para la identificación de los riesgos laborales, la prevención de los accidentes de trabajos y el diagnóstico preventivo de las enfermedades ocupacionales, constituyendo un conjunto de sistemas informáticos que se han desarrollado en los últimos años con un auge potencial en el 2023. Se aplica una metodología cualitativa, con la recolección de datos para su posterior razonamiento y análisis, concluyendo que la IA constituye una herramienta funcional en seguridad y salud en el trabajo pero a su vez se debe velar para que su inclusión no llegue a ser una intromisión a nuestra vida privada, al contrario sea insertada de forma responsable y que incorpore beneficios para lograr una vida más fácil, eficiente, segura con mejores incentivos económicos, productiva con reducción de los riesgos y del agotamiento físico y mental, que pueda causar un daño a la salud de los trabajadores, estando bajo un proceso de recepción, adaptación, exploración en América.

Palabras clave: Inteligencia artificial, tecnologías en la relación laboral, prevención laboral.

SUMARIO: 1. Preámbulo. 2. La seguridad y salud en el trabajo en América. 3. Los beneficios de la inteligencia artificial en la seguridad y salud laboral. 4. Aplicaciones de la inteligencia artificial en la seguridad y salud en el trabajo. 5. Resultados de la encuesta sobre la inteligencia artificial en la seguridad y salud en el trabajo en América. 5.1. La inteligencia artificial en América. 6. Conclusión. 7. Bibliografía.

* Artículo relacionado al Tema n. 9, *El impacto de las nuevas tecnologías en la relación laboral: el difícil equilibrio con la vida privada del trabajador*, del programa del XIII Congreso Internacional ADAPT, *¿Hacia una sociedad sin trabajo?*, Bérnago, 30 noviembre-2 diciembre 2023.

** Abogada; Especialista en Derecho Laboral; Doctora en Ciencias Jurídicas; Operadora Socio Sanitaria (Italia); Miembro de Aprendizaje Jurídico (Venezuela); Profesora de Derecho del Trabajo, Salud Ocupacional y Regímenes Especiales, Universidad Santa María (Venezuela) e Instituto Universitario de Mercadotecnia (Venezuela).

*** Abogado; Especialista en Derecho Laboral; Doctor en Innovaciones Educativas; Miembro de Aprendizaje Jurídico (Venezuela); Profesor de Derecho del Trabajo, Salud Ocupacional y Medios Alternos de Solución de Conflictos, Universidad Central de Venezuela, Universidad Santa María (Venezuela) e Instituto Universitario de Mercadotecnia (Venezuela).

Artificial Intelligence in the Prevention of Occupational Safety and Health in America

ABSTRACT: The objective of this work is to analyse the application of artificial intelligence (AI) in the prevention of occupational health and safety and its vision in America. AI is being used for the identification of occupational risks, the prevention of work accidents and the preventive diagnosis of occupational diseases, constituting a set of computer systems that have been developed in recent years with a potential boom in the 2023. A qualitative methodology is applied, with the collection of data for subsequent reasoning and analysis, concluding that AI constitutes a functional tool in safety and health at work but at the same time it must be ensured that its inclusion does not reach be an intrusion into our private life, on the contrary it is inserted in a responsible manner and that incorporates benefits to achieve an easier, more efficient, safer life with better economic incentives, productive with reduction of risks and physical and mental exhaustion, which can cause damage to the health of workers, being under a process of reception, adaptation, exploration in America.

Key Words: Artificial intelligence, technologies in the employment relationship, workplace prevention.

1. Preámbulo

En 1950, el matemático Alan Turing se hizo una pregunta: «¿Pueden pensar las máquinas?». De hecho, esta simple pregunta transformaría el mundo.

El artículo de Alan Turing «Computing Machinery and Intelligence» y el consiguiente «*Test de Turing*» sentaron las bases de la inteligencia artificial, su visión y sus objetivos¹.

En tal sentido, los primeros pilares de la inteligencia artificial se remontan a los años 30, con Alan Turing cuando empezó a trabajar en el uso de algoritmos y creó un sistema lo suficientemente inteligente como para predecir y evaluar los mensajes que se enviaban, debido a los estudios científicos e investigaciones que se realizaron como respuesta a la Segunda Guerra Mundial y la necesidad de descifrar los códigos secretos que enviaba el ejército Nazi a través de su máquina Enigma².

Por otra parte, Jean-Gabriel Ganascia indicó:

La inteligencia artificial (IA) es una disciplina científica que nació oficialmente en 1956 en el Dartmouth College, en Hanover (Estados Unidos), durante un curso de verano organizado por cuatro investigadores estadounidenses: John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester y Claude Shannon. Desde entonces, la expresión “inteligencia artificial”, que al principio fue inventada probablemente para llamar la atención, se ha vuelto tan popular que hoy día todos saben de qué se trata.

[...]

A mediados de la década de 1960, los avances tardaron en hacerse sentir. Un niño de diez años derrotó a una computadora en una partida de ajedrez en 1965. Un informe encargado por el Senado de los Estados Unidos daba cuenta, en 1966, de las limitaciones intrínsecas de la traducción automática. La IA tuvo entonces mala prensa durante una década³.

Sin embargo, esa mirada que tuvo en esa década la inteligencia artificial se revertió desde 2020, justamente durante la época de la pandemia Covid-19, resurgiendo la inteligencia artificial, potenciándose las máquinas

¹ DATASCIENTEST, [Inteligencia artificial: definición, historia, usos, peligros](#), en [datascientest.com](#), 10 agosto 2022. El Test de Turing constituye un método utilizado para comprobar que ciertas tecnologías pueden dar respuestas muy similares a las de un ser humano e incluso ser indistinguibles.

² SOFTIMIZA, [Origen de la Inteligencia Artificial](#), en [softimiza.co](#), 24 junio 2022.

³ J.-G. GANASCIA, [Inteligencia artificial: entre el mito y la realidad](#), en [courier.unesco.org](#), 29 junio 2018.

aprovechando los macrodatos o inteligencia de datos como el *big data* con técnicas de aprendizaje profundo, a través del uso de redes neuronales formales, surgiendo aplicaciones como equipos de reconocimiento de voz y de imágenes, comprensión del lenguaje natural, vehículos autónomos, máquinas que piensan y hablan como humanos, entre otros.

A tal efecto, la pandemia Covid-19, ha sido un factor que ha contribuido al adelanto de los proyectos de automatización, digitalización y robótica que estaban planificadas para un futuro, en virtud de la crisis sanitaria y económica, donde algunas empresas se quedaron paralizadas, algunas realizaron una reingeniería organizacional y otras cerraron, pero además resurge en búsqueda de minimizar los contagios y complementando a los trabajadores en la realización de tareas peligrosas, tediosas, rutinarias⁴.

Por otra parte, referente al significado de la inteligencia artificial de la interrogante formulada por Alan Turing se indica que la misma ha tenido cuatro enfoques que son «el pensamiento humano, el pensamiento racional, la acción humana y la acción racional»; siendo que «los dos primeros [...] se refieren al razonamiento y al procesamiento del pensamiento, mientras que los otros dos se refieren al comportamiento»⁵.

Por su parte, Patrick Winston, profesor de inteligencia artificial del MIT, define la IA como «*algoritmos activados por restricciones*, expuestos por representaciones que soportan modelos que vinculan el pensamiento, la percepción y la acción».

Otra definición moderna describe la IA como «*máquinas que responden a simulaciones como los humanos, con capacidad de contemplación, juicio e intención*». Estos sistemas son capaces de «tomar decisiones que normalmente requieren un nivel humano de conocimiento». Tienen tres cualidades que constituyen la esencia de la inteligencia artificial: *intencionalidad, inteligencia y adaptabilidad*.

[...]

En 2017, durante la Japan AI Experience, el CEO de DataRobot, Jeremy Achin, dio su propia definición moderna y con un toque de humor de la IA: «La inteligencia artificial es un sistema informático capaz de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana... muchos de estos sistemas de IA se basan en el Machine Learning, otros en el Deep Learning y otros *en cosas muy aburridas como las reglas*»⁶.

⁴ Y. TROPANO, A. NOGUERA, *Impacto de la sustitución del trabajador por la máquina, en especial la robotización. Oportunidad y/o amenaza*, en *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, 2022, n. 1, pp. 146-148.

⁵ DATA SCIENTIST, *op. cit.*

⁶ *Idem*. Vid. también DATAROBOT, *DataRobot AI Experience – Keynote from CEO Jeremy Achin*, en www.youtube.com/@DataRobot, 23 enero 2018.

De lo expuesto podemos concretar, que la inteligencia artificial es un conjunto de sistemas informáticos que busca sustituir la función cognitiva del ser humano, imitando su pensamiento y comportamiento, a través de máquinas, procesadores, softwares, cuyo objetivo va dirigido a crear máquinas y sistemas inteligentes.

Las máquinas serán diseñadas para aprender, realizar acciones y resolver problemas, como los asistentes virtuales/motores de búsquedas o sistema de reconocimiento de voz y rostro, así como sistemas integrados entre los cuales están los robots, drones, vehículos autónomos.

2. La seguridad y salud en el trabajo en América

Antes de hacer referencia a la inteligencia artificial en la materia, resulta apropiado indicar el panorama que se presenta en América en cuanto a la seguridad y salud en el trabajo.

De acuerdo con las estimaciones de la OIT cada año alrededor de 317 millones de personas son víctimas de accidentes del trabajo en todo el mundo y 2,34 millones de personas mueren debido a accidentes o a enfermedades profesionales.

Asimismo, durante una conversación virtual convocada por la Oficina Regional de OIT para América Latina y el Caribe, especialistas analizaron los principales desafíos de la región, y además explicaron la trascendencia y que compromiso implica que el entorno de trabajo seguro y saludable sea un derecho fundamental, manifestándose que la región de América Latina y el Caribe enfrenta una serie de desafíos en materia de ratificaciones, políticas e institucionalidad, con el fin de impulsar la seguridad y salud laboral⁷.

Igualmente se enfatizó que casi tres millones de personas mueren cada año por accidentes y enfermedades laborales, donde la OIT ha destacado que esto tiene efectos devastadores sobre las personas y las familias, pero además impacta negativamente en el tejido social de los países, en las comunidades e incluso en las economías.

La OIT considera que la prevención es clave para mejorar la salud y seguridad en el trabajo, planteando la importancia de fijar estrategias para evitar accidentes y enfermedades laborales, siendo que la región de las Américas hay desafíos importantes relacionados con salud y seguridad.

⁷ OIT, *Mejorar la seguridad y salud en el trabajo, un desafío para América Latina y el Caribe*, en www.ilo.org, 15 mayo 2023.

Entre las cifras disponibles se registran 11,1 accidentes mortales por cada 100.000 trabajadores en la industria; 10,7 en la agricultura y 6,9 en el sector de los servicios. Entre los sectores más importantes para las economías de la región como minería, construcción, agricultura y pesca, es donde se produce la mayor incidencia de accidentes.

Para la OIT⁸ es importante que los países de América Latina y el Caribe cuenten con un marco normativo adecuado, tengan políticas nacionales y programas de salud y seguridad en el trabajo, y promuevan la acción coordinada de las diferentes entidades, indicando la necesidad que se plantee un sistema de inspección eficaz para velar por el cumplimiento de la norma, así como es esencial la existencia de mejores sistemas de registro y notificación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, que permitirá establecer prioridades y mejorar el diseño de las estrategias de prevención.

Por otra parte, destacó que el costo humano que implican las enfermedades y los accidentes afectan la producción y el desempeño económico, y generan importantes gastos médicos.

A su vez, la Organización Panamericana de la Salud (OPS)⁹, expresó por el día internacional de la Seguridad y Salud en el Trabajo 2023, que los accidentes son la parte más visible del problema, donde además las enfermedades relacionadas con el trabajo como el cáncer ocupacional, las enfermedades circulatorias y las respiratorias, representan el 80% de las muertes; estimándose que cada año se producen nueve millones de accidentes y enfermedades laborales no fatales, a lo que se añade los problemas de salud mental, acotando que se trata de accidentes y enfermedades laborales que «en su mayoría se pueden prevenir».

Asimismo, la OPS indica que la cifra significativa de los accidentes y enfermedades está muy relacionada con la situación de América Latina y el Caribe donde «se estima que más del 60% de las personas trabajadoras se encuentra en el sector informal, una situación que se agravó además con la pandemia», agregando además que «la región enfrenta situaciones de convulsión social y fenómenos meteorológicos extremos que agravan aún más el escenario».

Entre los años 2016 y 2021, según datos de la OIT, Costa Rica es el país con el mayor número de lesiones relacionadas con el trabajo, con 9.421 lesiones profesionales no mortales y 9,7 mortales por cada 100.000 trabajadores. Otros cuatro países latinoamericanos también aparecen entre

⁸ OIT, *Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe*, en www.ilo.org, 2 diciembre 2023.

⁹ OPS, *Más de 100.000 personas mueren cada año en las Américas por accidentes o enfermedades relacionados con el trabajo*, en www.paho.org, 22 mayo 2023.

los once más peligrosos para los trabajadores: Argentina, Chile, Uruguay e México, como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 1 – Países donde trabajar es peligroso



* 72 países analizados. Últimos datos disponibles entre 2016 y 2021

Fuente: M.F. MELO, [Los países donde trabajar es peligroso](#), en [es.statista.com](#), 3 mayo 2023

En el gráfico 2, se observa un alto índice de fatiga laboral siendo los países pioneros Argentina, Chile, Ecuador, Panamá y Perú por sobrecarga de trabajo, el trato de los superiores e incertidumbre de las competencias a ejecutar.

Gráfico 2 – Alta sensación de *burnout* en América Latina

Fuente: M.F. MELO, [Agotamiento laboral](#), en [es.statista.com](#), 9 noviembre 2023

En fin, podemos destacar que en América se enfrenta a una situación preocupante y que a su vez pareciera que las estrategias que se han diseñado en el transcurso del tiempo para evitar el aumento de los accidentes y enfermedades no han tenido un resultado significativo, quedando marcado como puntos desafiantes aún por superar en la seguridad laboral la mitigación de las enfermedades ocupacionales, la fatiga y bienestar del trabajador, la adecuación de las normativas y su cumplimiento, la implementación de las tecnologías avanzadas, la automatización y la inteligencia artificial en pro de mejorar la salud y la seguridad de los trabajadores.

3. Los beneficios de la inteligencia artificial en la seguridad y salud laboral

La OPS indica:

La IA tiene el potencial de ayudar a superar los crecientes desafíos de salud, incluidos el aumento de los costos, los cambios demográficos y epidemiológicos, las necesidades de salud insatisfechas relacionadas con la doble carga de las enfermedades infecciosas y no transmisibles, y una escasez significativa de profesionales de la salud capacitados¹⁰.

Vallejo-Noguera, Rubio-Endara y Tello-Moreira expresan:

La Inteligencia Artificial (IA) en la empresa se ha constituido en una herramienta orientada a identificar situaciones potenciales de riesgo o conductas indebidas de los trabajadores a través de la obtención de datos y su tratamiento algorítmico, que conllevan a una mayor protección y una disminución de situaciones peligrosas en el entorno empresarial.

[...]

En este sentido, la IA cada vez más se está posicionando en las organizaciones empresariales como una de las mejores alternativas modernas para asegurar el entorno laboral y evitar cualquier accidente que ponga en riesgo la salud de los trabajadores y empleados, siendo que el recurso humano es considerado como el activo más valioso dentro de cualquier organización exitosa¹¹.

En este orden de ideas, Aguilar del Castillo:

La subordinación del empresario a la tecnología va a tener una trascendencia muy importante en el ejercicio de su poder de dirección, sobre todo desde la perspectiva del control y vigilancia de la actividad de sus trabajadores. Pero también la va a tener sobre el cumplimiento de sus obligaciones para con ellos, centradas principalmente en las relativas a la protección de su salud.

La obtención de datos a través, entre otras, de las medidas de vigilancia y control de la actividad, sitúa al empresario, paradójicamente, en una posición del conocimiento “pleno” sobre los riesgos que genera y sobre los que se derivan de la conducta de sus trabajadores en la prestación de

¹⁰ OPS, *Inteligencia artificial. 8 Principios rectores de la transformación digital del sector salud. Caja de herramientas de transformación digital*, 2023, p. 6.

¹¹ F.F. VALLEJO-NOGUERA, O.W. RUBIO-ENDARA, J.A. TELLO-MOREIRA, *Implementar el Uso de la Inteligencia Artificial para Detectar el Comportamiento del Trabajador en la Prevención de Accidentes Laborales en la Empresa*, en *Dominio de las Ciencias*, 2022, n. 1, pp. 1036 y 1039.

su servicio. Este conocimiento debería dificultar considerablemente, por injustificada, una posible inacción ante las deficiencias observadas en la protección eficaz de la salud de sus trabajadores¹².

La Sociedad Española de Salud y Seguridad en el trabajo (SESST [...]) ha indicado que el factor humano está detrás del 80% de los accidentes laborales, por lo que comprender este aspecto, resulta clave de cara a anticipar aquéllos y orientar mejor las acciones preventivas tanto a nivel individual como colectivo. [...] En este mismo orden de ideas, [...] Puyal [...] expone que en la prevención de riesgos laborales intervienen importantes aspectos psicosociales que no pueden obviarse, tales como las actitudes, hábitos de las personas, percepción del riesgo y percepción del control sobre el mismo, explicaciones sobre los riesgos laborales desde agentes externos, satisfacción con la forma de proceder de la empresa, entre [...] otros temas»¹³.

Por otra parte, la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo¹⁴ destaca que la llegada de la inteligencia artificial al lugar de trabajo puede crear oportunidades, pero también puede presentar nuevos retos para la salud y la seguridad en el trabajo, su gestión y su regulación; sin embargo, indica que la automatización de tareas mediante robots puede evitar que los trabajadores tengan que exponerse a situaciones peligrosas y los cobots pueden facilitar el acceso al empleo a las personas de más edad o con discapacidad.

En un artículo indicamos:

la tecnología está avanzando cada día, conllevando a que los ciudadanos tengamos que actualizarnos constantemente, y desarrollar nuevas capacidades para competir en el mercado laboral. Pero esta revolución tecnológica no se centra solamente en la adquisición de nuevos conocimientos, así como el aprendizaje al uso de equipos tecnológicos para apostar por un mejor trabajo, sino que además se dirige en la búsqueda de prevenir o descender los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales. En este sentido, dentro del ámbito de la

¹² M.C. AGUILAR DEL CASTILLO, *El uso de la inteligencia artificial en la prevención de riesgos laborales*, en *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, 2020, n. 1, p. 272.

¹³ F.F. VALLEJO-NOGUERA, O.W. RUBIO-ENDARA, J.A. TELLO-MOREIRA, *op. cit.*, p. 1040, que citan a SESST, *E prevenir a predecir: el uso de sistemas de inteligencia artificial para reducir la siniestralidad en el trabajo*, en www.sesst.org, 17 mayo 2021, y E. PUYAL ESPAÑOL, *La Conducta Humana frente a los Riesgos Laborales. Determinantes individuales y grupales*, en *Acciones e Investigaciones Sociales*, 2001, n. 12, pp. 157-184.

¹⁴ EU-OSHA, *Impact of artificial intelligence on occupational safety and health*, EU-OSHA Policy Brief, 2021.

seguridad y salud en el trabajo hemos observado como la tecnología ha venido optimizando y perfeccionando equipos de trabajo con el fin de salvaguardar la vida de los trabajadores frente a algunas actividades que realizan; así como también contribuirá a distribuir la carga de trabajo, con el fin de hacer que su trabajo sea más llevadero¹⁵.

En tal sentido, el comportamiento humano es uno de los factores principales causante de los accidentes de trabajo, sin descartar que también la conducta del empleador de asegurar un ambiente de trabajo adecuado y garantizar la seguridad de los trabajadores. No obstante, la aparición de la inteligencia artificial se ha convertido en un aliado que coopera con el empresario y los trabajadores en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo en lo concerniente a la elaboración de los documentos, programas, notificaciones de riesgos y demás actos regulatorios, así como llevar su seguimiento por medio de aplicaciones que permite automatizar dichas tareas de forma eficiente y en ejecutarlas en un corto plazo.

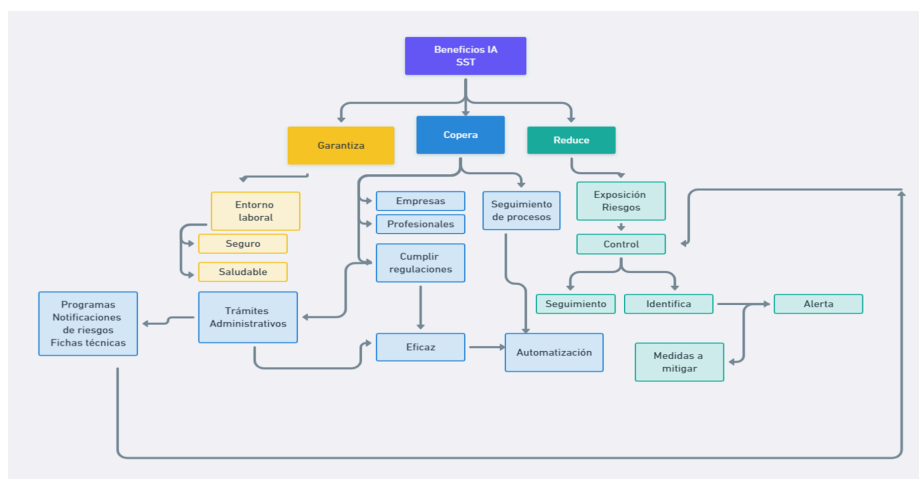
Además, permite mejorar la vigilancia de la seguridad y salud, ya que reduce la exposición de riesgos identificándolos y dando seguimiento continuo, y en caso de alguna irregularidad emite la alerta procurando actuar en el menor tiempo y aplicar las medidas correctivas.

Igualmente, la inteligencia artificial hace un seguimiento continuo de los procesos, contribuye a automatizar las tareas peligrosas, repetitivas o complicadas, lo que reduce la exposición de los trabajadores a riesgos físicos o químicos. Como indican Özlük, Gümüş y Şahinkaya esto no solo mejora la seguridad laboral, sino que también aumenta la productividad y permite a los empleados enfocarse en tareas más significativas¹⁶.

¹⁵ Y. TROPANO, A. NOGUERA, [Los efectos positivos de la tecnología en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo](#), en *Noticias CIELO*, 2020, n. 3, p. 1.

¹⁶ M. ÖZLÜK, I. GÜMÜŞ, S. ŞAHINKAYA, *Occupational Health and Safety in Industry 4.0 Era: A Comparative Analysis*, en *International Journal of Industrial Engineering and Management Systems*, 2020, vol. 19, n. 3, pp. 757-767.

Figura 1 – Beneficios de la IA, parte 1



Fuente: elaboración propia presentada en el XIII Congreso Internacional ADAPT, ¿Hacia una sociedad sin trabajo?, BÉRGAMO, 30 noviembre-2 diciembre 2023

Incluso colabora en la gestión del servicio de seguridad y salud laboral en aquellas tareas concernientes a la salud de los trabajadores, en este sentido, hace monitoreo en tiempo real recopilando datos del estado salud de los trabajadores, por ejemplo, los parámetros vitales, es decir, la frecuencia cardíaca, temperatura corporal, frecuencia respiratoria, el nivel de estrés, de fatiga, entre otros¹⁷.

Por medio de pulseras, sensores y cámaras inteligentes, entre otras herramientas, se puede diagnosticar el estado de salud, movimientos o condiciones peligrosas y notificar a los trabajadores o al equipo de seguridad para que tomen las medidas preventivas, coadyuvando a identificar y canalizar los problemas de salud o prevenir los accidentes de manera oportuna y garantizar la mitigación de enfermedades y lesiones.

Otra herramienta que aporta la inteligencia artificial es la capacitación virtual, simulando situaciones de trabajo peligrosas en un espacio virtual como mecanismo de formación-aprendizaje y entrenamiento a los trabajadores sin exponerlos a riesgos reales, constituyendo un canal para concientizar, razonar, evaluar y tomar decisiones ajustadas en caso de emergencias que se pueden presentar en diferentes escenarios.

También son de gran utilidad para cursos de capacitación, para transmitir mensajes diarios a los trabajadores o enviar series de episodios

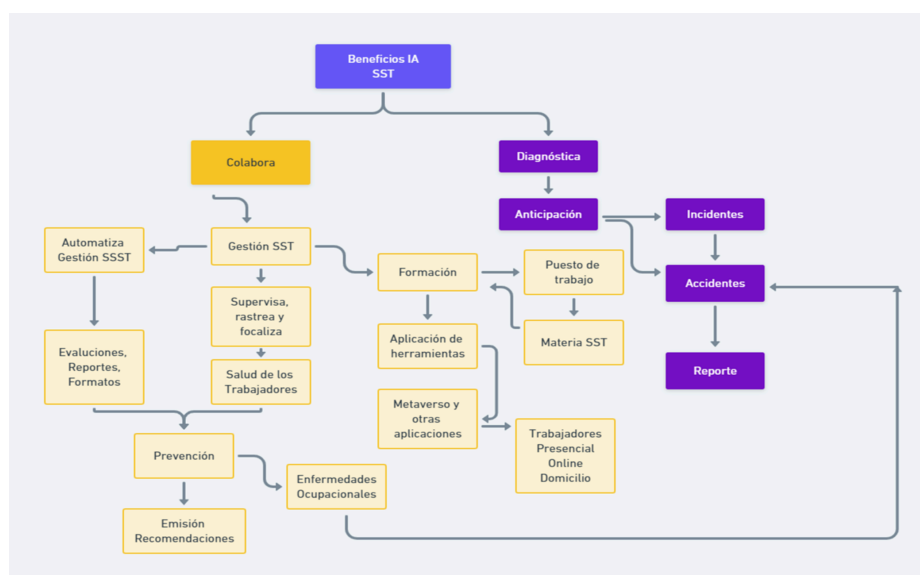
¹⁷ E. FONG, *Artificial intelligence as a service in occupational safety and health*, en *Safety and Health at Work*, 2019, vol. 10, n. 3, pp. 263-265.

cortos de diferentes actos irregulares que incurren los trabajadores y las consecuencias que se puedan generar si no se cumple con las medidas de seguridad.

A tal efecto, la inteligencia artificial puede proporcionar capacitación virtual y simulaciones realistas para los trabajadores, permitiéndoles adquirir habilidades y conocimientos sin correr riesgo de sufrir lesiones. Esto es especialmente útil en entornos peligrosos, como la industria química o minera.

Adicionalmente, la inteligencia artificial colabora con los supervisores para el mantenimiento predictivo de los equipos y máquinas de trabajo, prediciendo fallos antes de que ocurran o detectando su desgaste y emitiendo las recomendaciones preventivas, lo cual coadyuva a evitar los accidentes potenciales.

Figura 2 – Beneficios de la IA, parte 2



Fuente: elaboración propia presentada en el XIII Congreso Internacional ADAPT, *¿Hacia una sociedad sin trabajo?*, BÉrgamo, 30 noviembre-2 diciembre 2023

4. Aplicaciones de la inteligencia artificial en la seguridad y salud en el trabajo

Entre las aplicaciones que se están insertando en materia de seguridad y salud en el trabajo, están:

1. *redes neuronales*. Son de utilidad para analizar los datos de incidentes y accidentes de trabajo, identificando los riesgos. Puede analizar información de lesiones en el lugar de trabajo para identificar las áreas de alto riesgo e indicar las alternativas de mejoras en los protocolos de seguridad y capacitación;
2. *herramientas de predicción y mapeo de enfermedades*. Pueden aplicar algoritmos para analizar datos de la condición física, medir los parámetros vitales y otros factores que verifiquen los problemas de salud en etapas tempranas, lo cual contribuirá a los empleadores a tomar medidas preventivas;
3. *dispositivos portátiles*. A través de tele cámara conectada al sistema de computadora como tabletas podemos verificar si los trabajadores están utilizando correctamente los equipos de protección personal, e incluso incorporar portátiles de tecnología de fácil uso y aplicación en líneas de montaje que le de asistencia al empleado en los procesos de producción en cadena. Este tipo de dispositivo de inteligencia artificial es útil para la inspección de un accidente *in itinere*, aplicando un sistema de visión por computadora equipado con algoritmos de aprendizaje automático, que permite analizar las imágenes y vídeos capturados en la escena de un accidente y realizar una evaluación precisa de las causas de la ocurrencia y los daños ocasionados;
4. *sensores de inteligencia artificial*. Permiten monitorear continuamente las condiciones ambientales, ergonómicas y biomecánicas de los trabajadores. Incluso se pueden detectar niveles altos de ruido, temperatura inadecuada del ambiente, la exposición a sustancias peligrosas o detectar incendios, alertando a los empleados y previniendo posibles problemas de salud y de accidentes¹⁸;
5. *chatbots o asistentes inteligentes*. Por medio de este software es posible brindar al personal información las 24 horas. En tal sentido, los chatbots pueden responder preguntas sobre procedimientos de seguridad, normativas y cualquier otra consulta relacionada con la seguridad y salud en el trabajo, emitiendo respuestas precisas y en corto tiempo de espera¹⁹. Igualmente, pueden realizar evaluaciones de riesgo e indicar las recomendaciones para mejorar las condiciones laborales, así como intervenir en procedimientos;

¹⁸ ASOCIACIÓN PERUANA DE PREVENICIONISTAS DE RIESGOS, *Inteligencia Artificial aplicada a la Prevención de Riesgos*, en www.youtube.com/@APDRPeru, 16 mayo 2017, video que ejemplifica la aplicación de esta herramienta.

¹⁹ ROGELIO LEAL SALGADO & COMPAÑÍA, *La Inteligencia Artificial Transformando la Capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)*, en www.rogeliotealsalgado.com, 2 junio 2023.

6. *aplicaciones de entrenamiento como el metaverso*²⁰ *y otros tipos de herramientas de realidad virtual que encontramos en el mercado.* Son complementarias para su aplicación en la formación a los trabajadores, realizando simulación de situaciones de trabajo peligrosas en que los trabajadores deben responder seguros ante ellas. También se pueden incorporar en el proceso de capacitación a los trabajadores con cursos, talleres, charlas, noticias en la materia, así como tutoriales o ejercicios de pausas activas, pudiendo acceder a ellas en cualquier momento y lugar donde se encuentren;
7. *robots colaborativos o cobots.* La finalidad es trabajar junto con los trabajadores o sustituirlos en aquellas actividades que tengan un alto nivel de riesgo, además de vigilar constantemente sobre los riesgos a los que los trabajadores están expuestos, en especial en aquellas actividades de difícil control presencial como minas, obras de construcción, agricultura, entre otros. Ejemplo de ello, en el 2019, una empresa de Boston inició a desarrollar una inteligencia artificial para localizar y controlar por medio de drones toda la maquinaria y los factores de riesgos con el objetivo de reducir los accidentes en la obra, constituyendo un algoritmo que analiza las fotos tomadas por los drones en los sitios de construcción, y examinando los riesgos relacionados con la seguridad de los trabajadores²¹.

En fin, la implementación de estas aplicaciones está destinada a reducir los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales, facilitando la creación de nuevos métodos de supervisión y de gestión de los trabajadores con la recogida de grandes cantidades de datos en tiempo real, siendo una oportunidad para mejorar y optimizar la vigilancia y la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, reducir los riesgos, prevenir los accidentes y tomar las medidas adecuadas en un menor tiempo, como también detectar tempranamente trabajadores en situaciones de estrés, problemas de salud y fatiga.

A continuación, se presenta una figura que esquematiza la funcionalidad de estas aplicaciones.

²⁰ En relación al metaverso, en la encuesta realizada se observan algunas opiniones controvertidas referente a su aplicación que serán comentadas en el subtítulo correspondiente.

²¹ BIBLUS, *Inteligencia Artificial: descubramos la I.A. que reducirá los accidentes en obras de construcción*, en biblus.accasoftware.com, 26 febrero 2019.

Figura 3 – Tipos de aplicaciones de la IA en Seguridad y Salud en el Trabajo



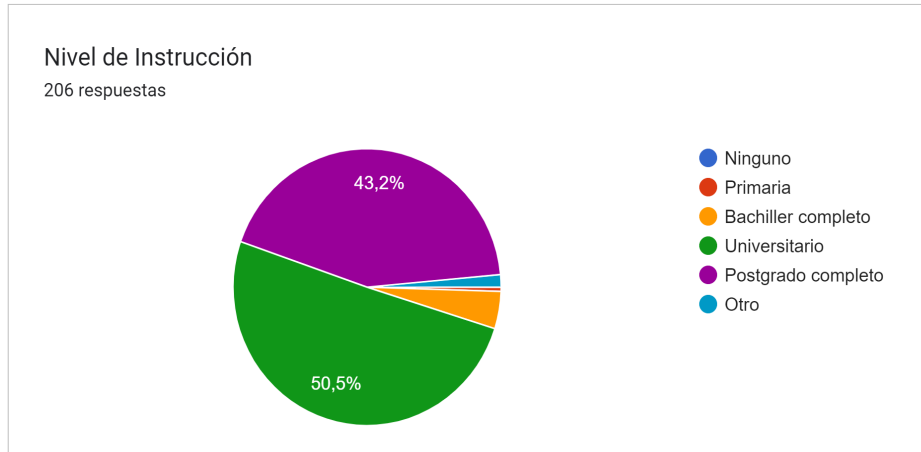
Fuente: elaboración propia presentada en el XIII Congreso Internacional ADAPT, ¿Hacia una sociedad sin trabajo?, Bérgamo, 30 noviembre-2 diciembre 2023

5. Resultados de la encuesta sobre la inteligencia artificial en la seguridad y salud en el trabajo en América

A través de Aprendizaje Jurídico, se realizó una encuesta²² a nivel internacional destinada a la población de América, para evaluar las perspectivas, conocimientos y criterios de la visión de la inteligencia artificial en su aplicación a la seguridad y salud en el trabajo, obteniendo 206 respuestas, que se muestran y se analizan a continuación.

²² Encuesta sobre la inteligencia artificial en la seguridad y salud en el trabajo en América, 2023, utilizando como método el sistema de formulario de Google.

Gráfico 3 – Nivel de instrucción de los participantes



El 73,3% de los participantes han manifestado tener conocimiento sobre la inteligencia artificial, deduciendo que aún existe un grupo poblacional con desconocimiento del tema, siendo que el 85% de los encuestados indicaron estar de acuerdo con la incorporación de la inteligencia artificial en la seguridad y salud en el trabajo (*vid.* gráficos 4, 5 y 6).

Gráfico 4 – Conocimiento sobre la IA

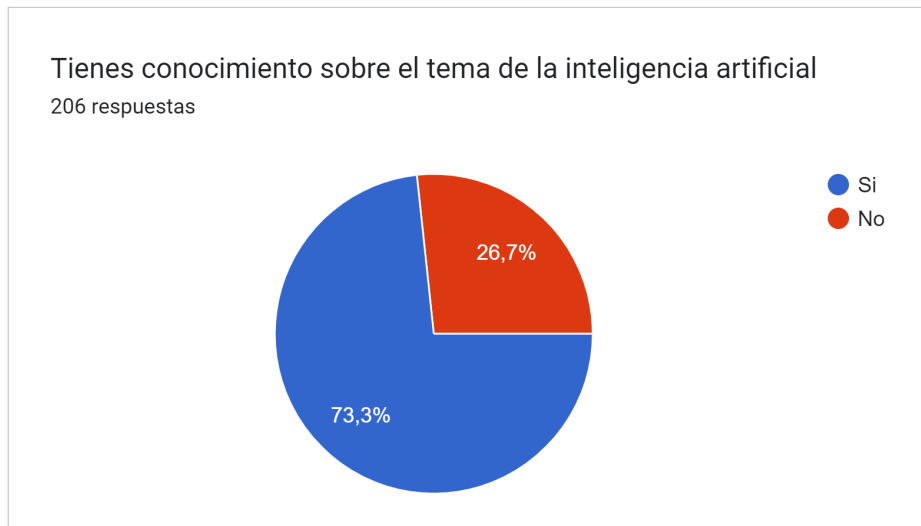
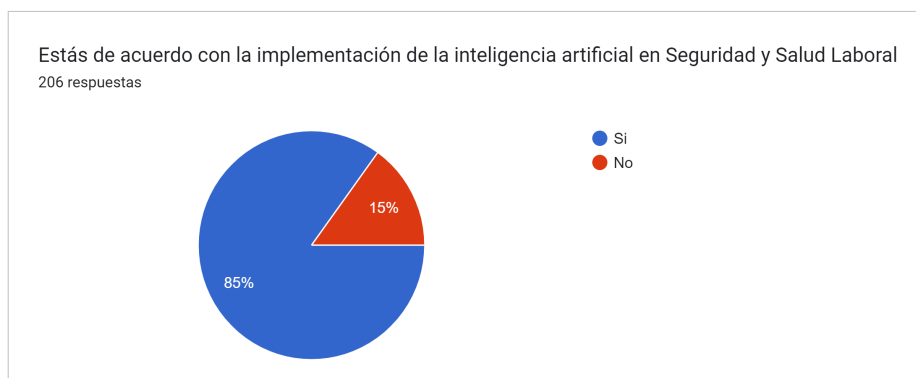


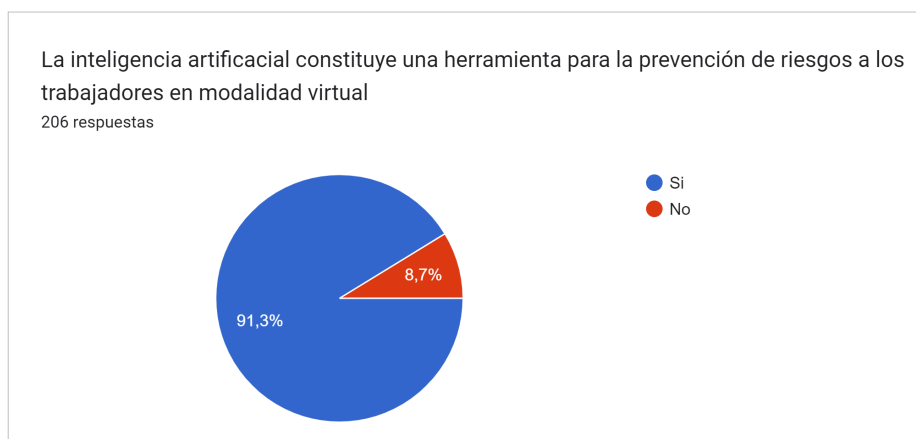
Gráfico 5 – Implementación de la IA en la seguridad y salud laboral

No obstante, en el gráfico 5, 33 participantes indicaron un rechazo a la inteligencia artificial, alegando los siguientes motivos.

- Puede haber un resultado no correcto en su uso
- Se necesita conocimiento en campo
- La falta de seguridad intelectual
- La población no está debidamente instruida
- La inteligencia artificial no puede sustituir 100% al hombre en materia de seguridad y salud en el trabajo
- Los profesionales se quedan sin empleo
- Se debe contar con un concepto consensuado
- Aplicaría solo para empresas de bajo riesgo más no para empresas con procesos peligrosos como trabajos en altura, excavaciones o espacios confinados
- Debe haber leyes que regulen el uso, y el área donde se apliquen; ya que el sentido común es difícilmente reemplazable. Diversidad legal
- Hay que tener empatía/carisma/humanidad/sentimientos
- Es un tema que aún falta mucho por estudiar
- Se pierde el contacto humano; se prefiere el modelo natural
- Se desconfía de esas máquinas, aunque puedan disminuir los esfuerzos humanos
- Hoy en día se está usando la inteligencia artificial para reemplazar el criterio humano, lo cual se puede incluir como importante apoyo, sobre todo en la prevención

- Algunos procesos todavía se revisan en campo y algunos programas por la lógica no están diseñados para ver esos detalles y todavía están en fases de prueba en aplicación
- La salud es algo muy sensible donde se requiere humanidad
- Hay espacios de trabajo, tipo de empresas de manufacturas donde los responsables de la seguridad deben estar en el sitio. Puede pensarse en un régimen mixto, en algunos entrenamientos virtuales, pero la observación y presencia física sigue siendo necesaria
- Condiciones del trabajo in situ
- Se perjudicaría el mercado laboral para los seres humanos
- Se perjudicaría el sistema laboral para los seres humanos
- Si se presenta una emergencia real, no creo que una máquina pueda encontrar la mejor solución para todos como lo haría una persona
- Más facilidad para aumentar el conocimiento

Gráfico 6 – La IA en trabajadores de modalidad virtual



En el gráfico 6, se observa que los encuestados en un 91,3% expresaron como positiva la inclusión de la inteligencia artificial para la prevención de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores que prestan servicios en modalidad virtual-remoto. Sin embargo, quienes rechazaron, que resultó un 8,7% expresaron su visión, y a continuación se detalla un resumen.

- Se violan los derechos intelectuales de autor

- No necesariamente es incapaz, pero considero que sería ineficiente
- Tomaría mucha investigación y desarrollo antes de ponerlo en marcha y, aún así, todo lo que toma es otra inteligencia artificial por parte de un tercero y un usuario poco informado sobre la seguridad virtual para poner en riesgo a todo sistema conectado a una red en la empresa
- Es que aún no estoy de acuerdo con la IA
- Porque puede ser implementada también en la modalidad presencial
- La seguridad debe ser más cercana, más humana
- No es muy asertiva
- No debe ser únicamente virtual, así, como se aplica en la educación, sirve de apoyo para optimizar y emplearse, para analizar resultados y procedimientos
- Diversidad en elaboración de algoritmos y seguimiento en la identificación de peligros y riesgos a nivel local

En relación a la pregunta de aquellos oficios y profesionales que en materia de seguridad y salud laboral podrían ser sustituidos por la inteligencia artificial, observamos en el siguiente gráfico una calificación entre un 50% que indica que ninguno y el otro 50% que especifica, en el orden, a los docentes en la materia, los abogados, los ingenieros, el ergónomo, y médico ocupacional. Esto determina que la mitad de los participantes se oponen a que la inteligencia artificial reemplazará al personal que se dedica en esta materia, sin embargo, preguntamos qué otros oficios y profesionales se incluyen en esta agrupación, y se obtuvo lo siguiente.

Consultores, administradores, coordinador de seguridad y salud en el trabajo, contadores, arquitectos, todas las profesiones están amenazadas a sustituir el hombre por la máquina, gestor, higienista en seguridad, psicólogo, seguridad patrimonial, protección civil, coordinador de alturas, ingeniería, personal de limpieza, economistas, el conocido en inglés como "*search engine optimization*", docentes, orientadores, sociólogo, TSU, Seguridad Industrial, administración de recursos humanos, agrónomos, responsable de seguridad y salud en el trabajo

Al final, indicaron que la inteligencia artificial no sustituye a estos profesionales, sino que será un apoyo.

Gráfico 7 – Oficios y profesiones a ser sustituidos por la IA

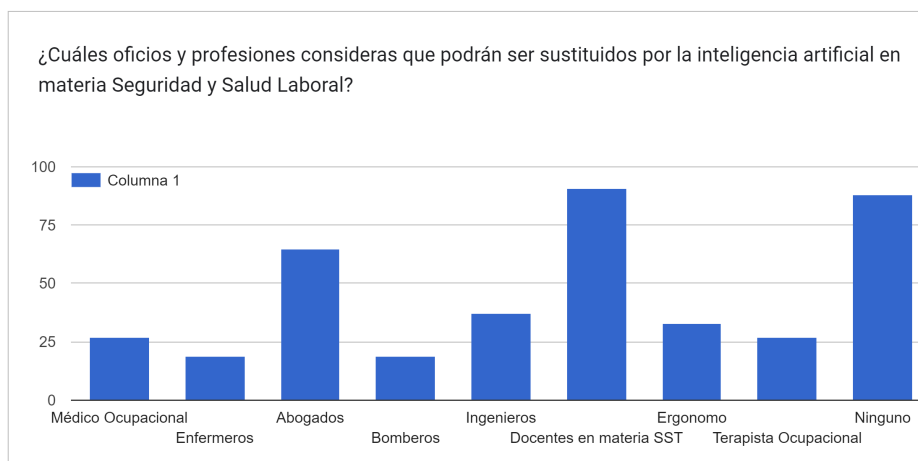
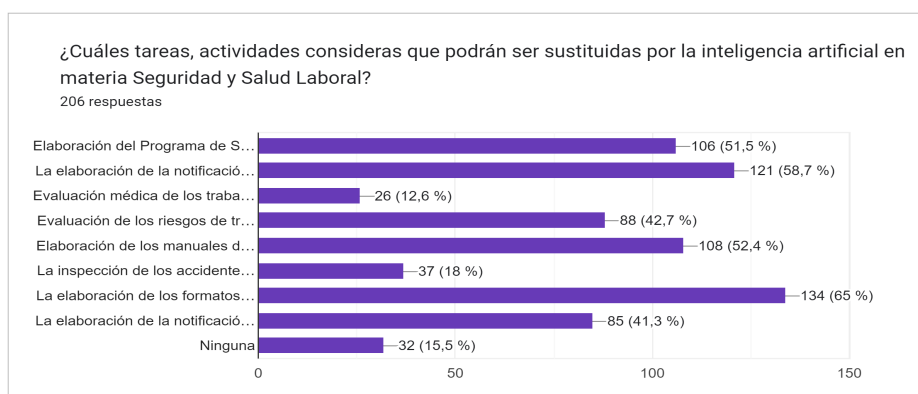


Gráfico 8 – Actividades, tareas que sustituirá la IA



A continuación se detallan las actividades, tareas y gestiones que se estiman que podrán ser realizadas por la inteligencia artificial, y que reducirá una carga de trabajo al personal en seguridad y salud laboral, en orden de predilección resultó, conforme información suministrada por sistema de formulario de Google, y que no se visualiza en el respectivo gráfico:

1. Elaboración de los formatos en seguridad y salud en el trabajo
2. Elaboración de la notificación de riesgo
3. Elaboración del programa de Seguridad y Salud en el Trabajo

4. Elaboración de los manuales de seguridad
5. Las inspecciones en el área de trabajo
6. Las evaluaciones de salud

Además, 44 participantes de la encuesta indicaron otras tareas que podrán ser gestionadas con la inteligencia artificial, que son:

- Reportes de siniestralidad
- Supervisión de riesgos laborales
- Respuesta a necesidades
- Documentos de participación, capacitación
- Creación de reportes
- Los procesos y formatos en la formación en el cargo
- Controles de acceso
- Los formatos de ingeniería
- Elaboración de proyectos de leyes laborales
- Procedimientos de trabajo seguro, evaluación de procesos peligrosos
- La vigilancia de la utilización de los equipos de protección personal
- Las estadísticas
- Control, manejo y archivo de documentos y carpetas en temas de seguridad
- Evaluación de permisos de trabajo
- Generación de indicadores de seguridad y salud en el trabajo
- Elaboración de matrices de riesgo laboral
- Análisis de datos en accidentes
- Monitoreo de cumplimiento de normas
- Matriz de riesgos por puesto de trabajo
- Observación directa de desempeño físico por análisis ergonómico músculo esquelético
- Evaluación de los riesgos ocupacionales
- Creación de sistemas de vigilancia epidemiológicos y seguimiento
- Planificación, información
- Inspección de equipos móviles
- Los procesos de elecciones de los delegados y comité de seguridad y salud laboral

Ahora bien, otra de las preguntas formuladas en la encuesta es la receptividad del metaverso como herramienta para la prevención de riesgos laborales, obteniendo una afirmación 84,5% y una negación del 15,5%, determinándose que la mayoría concuerda y apuesta que es una herramienta útil en el área.

Gráfico 9 – El metaverso en la prevención de riesgos laborales



Aquellos que respondieron negativamente – comprendiendo 28 participantes – algunos manifestaron no tener conocimiento de la aplicación y otros no conocen su relación con el área y en otras situaciones, indicaron los siguientes motivos.

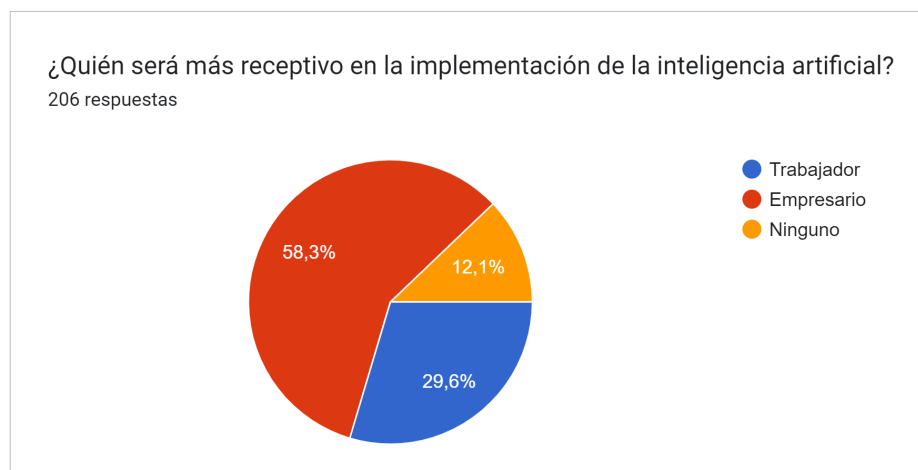
- Su incidencia con la realidad, ya que hablamos de teorías no concluyentes
- Por el peligro hombre vs máquina
- Únicamente se aplica a las modificaciones del usuario, mientras que en el trabajo real hay variables sin cualificar o cuantificar
- El uso de la herramienta no es accesible para todo el mundo
- Se necesita lo presencial
- Por el mismo significado del metaverso
- Porque no todos tienen acceso a la tecnología
- Asertividad
- Ya que no está desarrollado del todo
- Ya que pueden dar un inverso de herramientas, pero sin capacitación y experiencia como fueron aprobadas irían a un sesgo muy alto

- Mayor brecha con la realidad del peligro/riesgo
- No es lo suficientemente inmersiva como para que los trabajadores se evadan de la realidad. Imposibilidad de llegar a la totalidad de trabajadores
- Si es adaptable para simulación de escenarios de riesgo
- Dependiendo del tipo de trabajo
- Los riesgos y condiciones de peligro son resultado de eventos aleatorios y son previsible en el diseño de sistemas de equipos y operaciones, y dependen del tiempo de vida de componentes de los sistemas y factor humano combinados
- Podría en fase de formación o sensibilización, pero de base hay que proporcionar experiencias reales. Otra cosa sería la realidad aumentada eso sí tendría enormes beneficios
- Porque no se ajustaría a la realidad tangible del ser humano
- Desvía a un ambiente virtual y en seguridad y salud de trabajo debes estar con los pies en la tierra
- No encuentro una relación directa

Del resultado de esta pregunta se determina que aún existe un desconocimiento general del metaverso e incluso su incorporación en la seguridad y salud en el trabajo, el cual ha tenido un efecto positivo en la formación y capacitación de los trabajadores, ha sido de gran beneficio para la sensibilización de los trabajadores en la prevención en actividades de formación en relación con aquellas tareas que tienen un gran índice de peligrosidad, y su alcance para los trabajadores que prestan servicios en modalidad virtual o a domicilio.

Ahora, no podemos descartar que presenciaremos un grupo de la población trabajadora que no será adaptable por su falta de conocimiento o dificultad de aprendizaje o límite de acceso a la tecnología o por el peligro a generar su impacto en la simulación de riesgos al estado de salud, o simplemente tendrá una oposición categórica a la herramienta, no obstante, constituirá un porcentaje mínimo de la población.

Referente a la salud de los trabajadores, consideramos que su aplicación a cierta categoría de trabajadores, por razones de discapacidad física, mental o tema de la edad, deberá ser evaluada previamente para evitar consecuencias que en presente y futuro puedan generar un daño o agravar su salud.

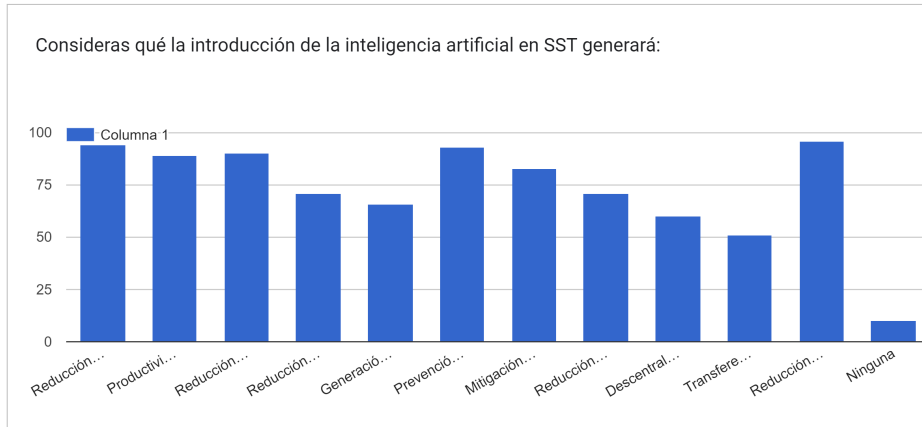
Gráfico 10 – Recepción de la IA, entre trabajador y empresario

En el gráfico precedente, los encuestados consideran que el empresario será más receptivo a la inclusión de la inteligencia artificial en el área de diferencia del trabajador, deduciendo que ante su desconocimiento, miedo u dudas manifestarán un rechazo, y por otra parte existirá un grupo donde ambas categorías lo rechazará, siendo que las razones de los trabajadores ya se conocen, pero en caso de los empresarios se inclinará por el costo, el miedo, la no creencia o la falta de confianza.

Se indican los aspectos que los encuestados consideran que generará o está influyendo actualmente con la inteligencia artificial en el área de la seguridad y salud en el trabajo, conforme información suministrada por sistema de formulario de Google, y que no se visualiza con detenimiento en el gráfico 11:

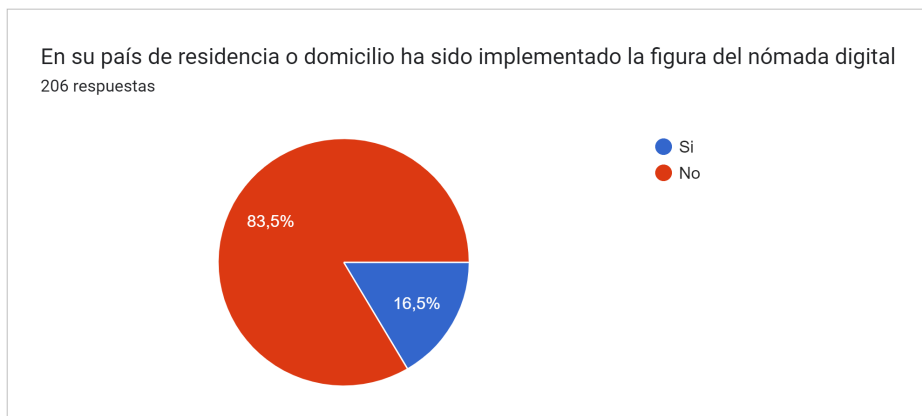
- Reducción de la carga laboral, 96%
- Prevención de los riesgos de trabajo, 93%
- Reducción del empleo/puestos de trabajo, 94-90%
- Productividad, 89%
- Reducción de los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, 80%
- Descentralización o transferencia de competencias, 55-50%

Gráfico 11 – Lo que generará IA en la seguridad y salud en el trabajo



Uno de los aspectos que debemos tener claro con la entrada del avance tecnológico en esta materia, es que indudablemente para que haya una efectiva respuesta de la inteligencia artificial en la reducción de los riesgos, carga laboral, aumento de beneficios a los trabajadores, prevención de los accidentes y enfermedades, habrá una reorganización en las instituciones, que dependiendo de la visión y objetivos proyectados de la gerencia, en algunos casos se originará de inmediato y en otros de forma paulatina, donde inclusive los factores económicos y políticos de cada país serán elementos que influirán y conducirán a los cambios laborales y de seguridad social que tendrán que implementarse.

Gráfico 12 – Reconocimiento e incentivo a los empresarios y organismos en la inclusión de la IA en la seguridad y salud en el trabajo



Encontraremos países que están incentivando a los empresarios y organismos a ser inmersos en la inteligencia artificial, cuyos participantes del ámbito internacional (*vid.* gráfico 12) expresaron que en sus países se está efectuando, emitiéndose una calificación del 88,3%.

Asimismo, nos indicaron algunos ejemplos que se detallan a continuación.

- Cambios de puestos por inteligencia artificial
- Las ciudades tecnológicas y virtuales
- Atención al cliente
- Procesos de registros, bases de datos, centralización de documentos, nombrar documentos de acuerdo a un sistema
- En los planes de estudio de las Especializaciones y Maestrías se ha incrementado el contenido de la inteligencia artificial y se ha comentado la participación de docentes y estudiantes en proyectos de investigación que involucren el tema
- Hay una gran cantidad de cursos, foros y seminarios que tengo conocimiento, pero del sector privado por lo general
- Toma de temperatura por termómetro inteligentes con cámara y sensores
- Digitalizar documentos, implementaron foto digital
- Inclusión en Instituciones Públicas
- Hay empresas que ya la usan en prevención de riesgos. Los investigadores la estamos usando para mejorar evidencia en seguridad y salud en el trabajo

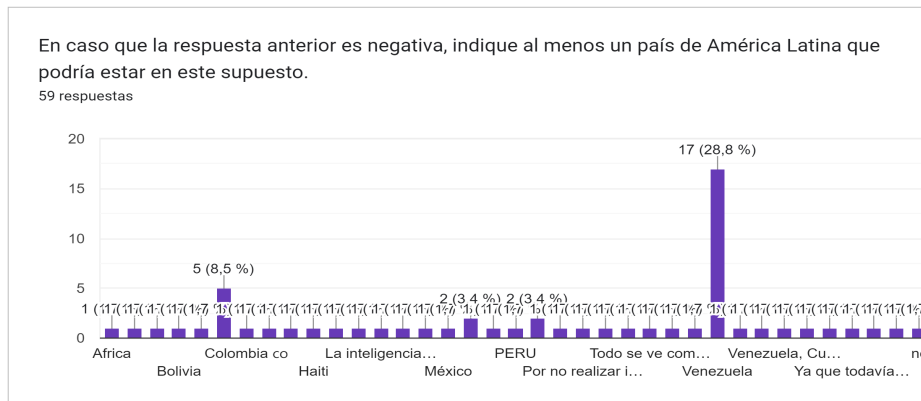
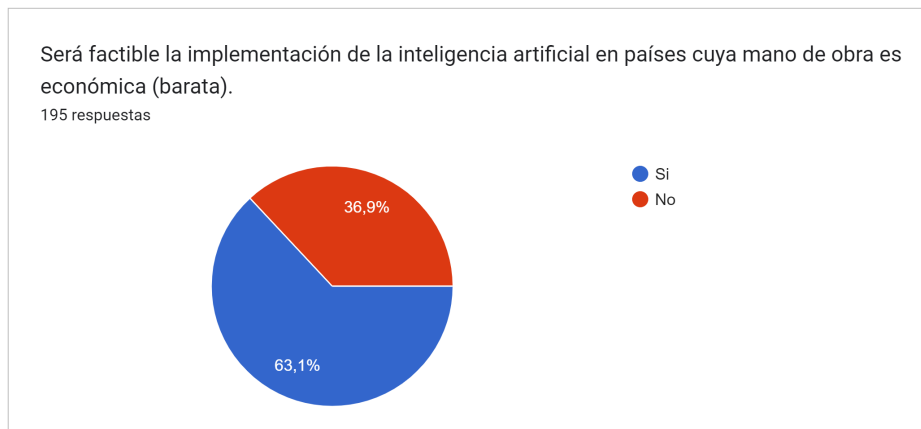
En tal sentido, observamos que las respuestas de los participantes concuerdan con cada una de las aplicaciones de inteligencia artificial que se están propulsando en la seguridad y salud laboral, donde además se está potenciando la formación y capacitación en sus diferentes niveles.

Un elemento que los encuestados señalaron es que en sus países hay retraso en la ejecución debido a que no hay legislación interna que la regule, y al respecto nos preguntamos ¿será necesaria la promulgación de leyes que normalicen? En la práctica han surgido escenarios de demandas, por clonación de personajes o aplicación de la inteligencia artificial fuera del contexto ético, que empujaron a algunos investigadores a solicitar que se regule sin desincentivar la innovación y sin restricciones innecesarias, ya de lo contrario se estancaría la evolución de la tecnología.

Por ello, lo más sano es que se debe fomentar la ética, una cultura de cooperación, transparencia, un intercambio constructivo entre

investigadores y desarrolladores, donde se genere una responsabilidad moral en la ejecución de estas herramientas, que sean administradas con cautela, con planificación y previniendo riesgos de seguridad, generando responsabilidad en quien las desarrolle y las ponga en práctica, ya que ello generará a su vez confianza, y su evolución de manera beneficiosa.

Gráficos 13 y 14 – Implementación de la IA en los países cuya mano de obra es económica



Conforme información suministrado en el formulario Google, de los gráficos 13 y 14, resulta que un 63,1% estiman que es viable la incorporación de la inteligencia artificial en aquellos países en los que la mano de obra es económica, pero un 36,9% de los participantes consideran lo contrario, especificando que entre ese porcentaje se encuentran Venezuela, Colombia, Perú, entre otros.

Hay países cuyos factores económicos, políticos y sociales pueden ser

relevantes para el desarrollo, la incorporación y el acceso a las herramientas, aplicaciones y demás sistemas que ofrece la inteligencia artificial, no obstante, lo curioso es que estos países, en especial Venezuela, se encuentran en la situación “carrusel” que, si bien se caracteriza por un retraso en la tecnología, los trabajadores que se encuentran ante una situación precaria y de difícil manutención por bajos salarios e incentivos laborales, como segunda alternativa de obtener unos ingresos extras son contratados por empresas generadoras de inteligencia artificial para alimentar sus aplicaciones a cambio de una remuneración por debajo de lo que perciben los trabajadores dependientes de estas corporaciones, conociéndose como “trabajadores fantasmas”²³, situación que generaría una “especie” de explotación de mano de obra, que es un punto no alentador al objetivo que en realidad nos aspiramos con la inteligencia artificial.

5.1. La inteligencia artificial en América

En la encuesta realizada, los participantes señalaron los países que se considerarán receptores en presente y futuro de la inteligencia artificial en la seguridad y salud en el trabajo, obteniendo el siguiente orden: Estados Unidos, México, Chile, Brasil, Argentina, Colombia, Panamá, Costa Rica, el Salvador, Venezuela, Perú, Guatemala y Ecuador.

Gráfico 15 – Países receptores en presente y futuro de la IA en la seguridad y salud en el trabajo



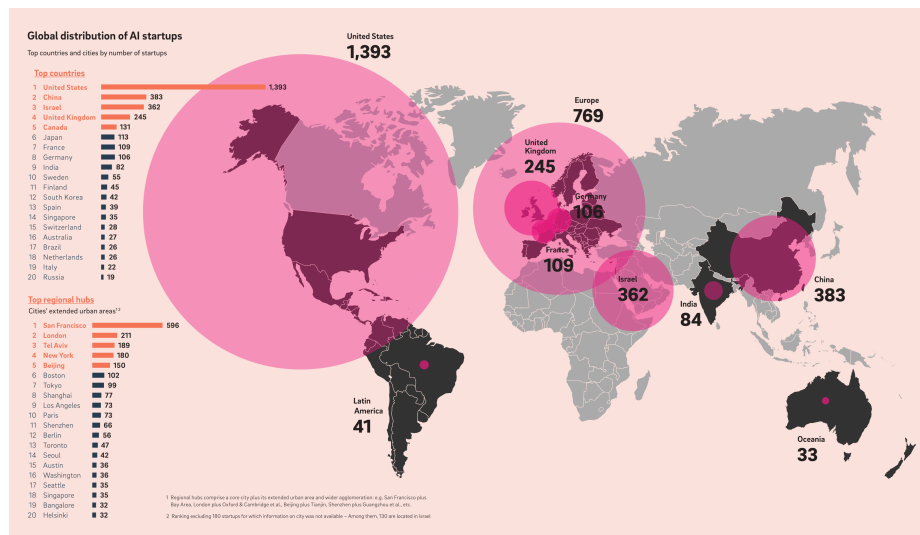
Resulta que el estatus de posición y crecimiento de la tecnología en la

²³ P. MEDINA, [Los trabajadores fantasma venezolanos que alimentan la inteligencia artificial](#), en [elpais.com](#), 20 junio 2023.

prevención en seguridad y salud laboral tendrá una estrecha relación con el comportamiento de respuesta de cada país en la inserción de la inteligencia artificial en todos los ámbitos.

En tal sentido, Estados Unidos estará posicionado en el primer lugar, ya que es el país pionero de la evolución de la tecnología, que a su vez ha generado financiamiento y confianza a las empresas, corporaciones, organizaciones a su expansión en las áreas de la salud, mercado, economía, seguridad, educación, justicia, laboral, entre otros. A continuación, se presenta una figura que especifica estadísticamente la situación de las estrategias de la inteligencia artificial en América.

Figura 4 – The race for leadership

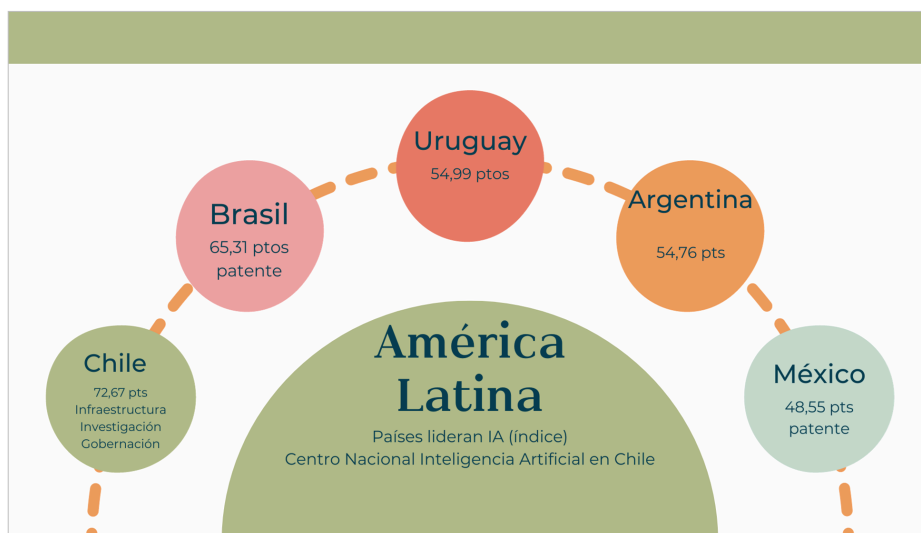


Fuente: ROLAND BERGER, ASGARD, [Artificial Intelligence – A strategy for European startups. Recommendations for policymakers](#), 2018, pp. 8-9

Adicionalmente, el Centro Nacional de Inteligencia Artificial de Chile, publicó el [Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial](#), cuya evaluación y posterior calificación se fundamentó en los siguientes indicadores: infraestructura, disponibilidad de datos, desarrollo de talento y habilidad, investigación, promedio de patentes otorgadas, adopción, ámbito e intercambio internacional, visión e institucionalidad, intercambio académico y regulación.

De la evaluación realizada por el referido centro, se obtuvo el siguiente resultado.

Figuras 5 y 6 – Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial



Fuente: elaboración propia en base a las estadísticas emitidas por el Centro Nacional de Inteligencia Artificial de Chile y presentada en el XIII Congreso Internacional ADAPT, *¿Hacia una sociedad sin trabajo?*, Bérnago, 30 noviembre-2 diciembre 2023

Es de acotar, que Venezuela, Nicaragua y Cuba se encuentran entre los países que fueron desplazados por no reunir los requisitos, ya que, según expertos, los elementos como la crisis económica, la precariedad en los servicios públicos y las sanciones económicas juegan un papel en contra a

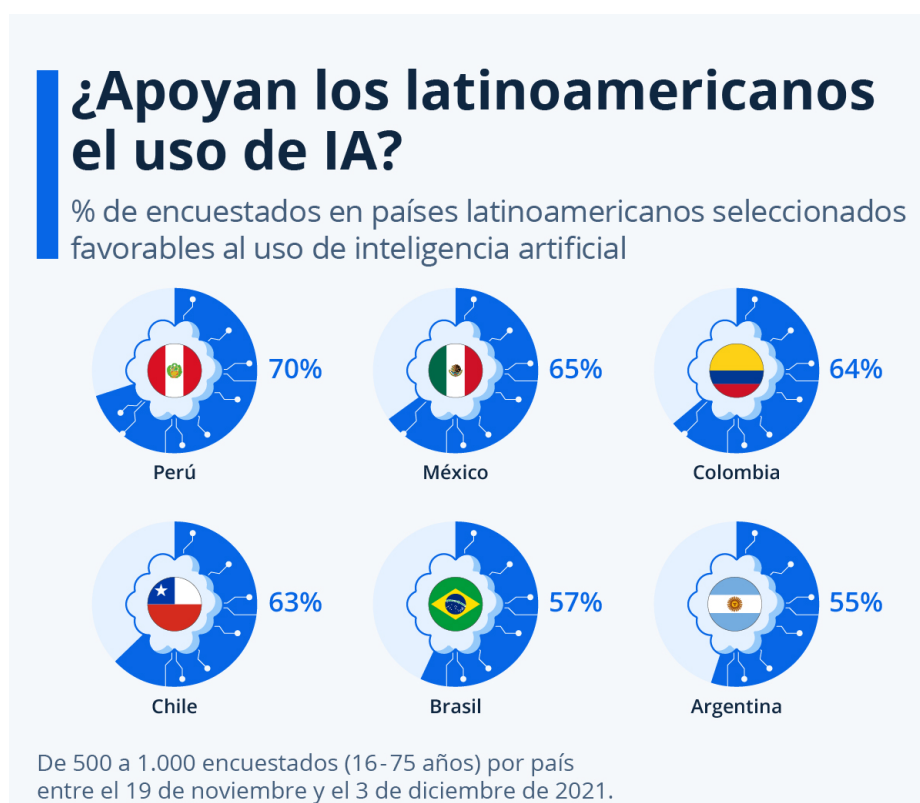
su desarrollo.

Es que todos estos factores rodean a estos países, estando involucrado en especial Venezuela, que a pesar que el gobierno presentó a Sira que es una “presentadora estelar” creada con inteligencia artificial que forma parte de su nuevo programa de televisión *Con Maduro*, además que el poder judicial ha creado “Cetydip”, constituyendo una Comisión que está trabajando en el Diagnóstico Nacional Tecnológico de Procesos Judiciales, a los fines del funcionamiento de los procesos sistematizados en el territorio nacional para avanzar en la reestructuración tecnológica de todo el Poder Judicial, no podemos obviar que falta mucho para que Venezuela llegue a alcanzar la posición de desarrollo en que se encuentran otros países, ya que está aún en un proceso de exploración, por motivo que la escasez de recursos técnicos, humanos, económicos y de infraestructura impiden su evolución, y tanto es así que este año Venezuela resultó campeón en el Mundial de Robótica de Singapur²⁴ pero con financiamiento privado.

Otro aspecto es la prospección de evolución educativa en la utilización de la inteligencia artificial por parte de estos países que, a pesar de sus dificultades políticas, económicas y de la privación de recursos por parte de los ciudadanos, ha sido otra opción que se está incluyendo en la capacitación en la seguridad y salud laboral.

Ahora bien, desde el 2018 al 2023, se ha presentado una variedad en la perspectiva de aceptación de la inteligencia artificial. En el 2018 la Consultoría Ipsos realizó una encuesta sobre los beneficios y desventajas de la inteligencia artificial, cuyas opiniones favorables varían de un mercado a otro. Entre los países analizados en América Latina está Perú que se destacó con el mayor índice de aprobación, ya que el 70% de los encuestados reconocen el importante potencial de esta tecnología en comparación con sus inconvenientes; continua México con un 65%, mientras que Colombia y Chile están cerca con un 64% y 63% de los encuestados, respectivamente, mostrando una percepción positiva. Por otro lado, Brasil y Argentina muestran poco entusiasmo, con menos de seis de cada diez personas que perciben favorablemente los efectos de la tecnología, conllevando que los dos países tuvieron el menor apoyo entre los encuestados de la región en términos de adopción. A continuación, se presenta el gráfico.

²⁴ VIVE TV, *Venezuela gana Mundial de Robótica 2023*, en www.youtube.com/@vivetvoficial8619, 11 octubre 2023.

Gráfico 16 – ¿Apoyan los latinoamericanos el uso de IA?

Fuente: S. CHEVALIER NARANJO, [¿Apoyan los latinoamericanos el uso de la inteligencia artificial?](https://es.statista.com/articulos/2023/07/06/apoyan-los-latinoamericanos-el-uso-de-la-inteligencia-artificial/), en es.statista.com, 6 julio 2023

Si analizamos la estadística de Ipsos publicada por Statista con el índice Latinoamericano, podríamos determinar que en esta brecha de tiempo, se ha dado una ruleta que ha cambiado el panorama en cuanto a la recepción de la inteligencia artificial por los países de América Latina, ya que, por ejemplo, Chile y Brasil eran menos voluntarioso y ahora se posicionan entre el primer y segundo lugar, conllevando a determinar que América Latina está apostando a la inteligencia artificial considerándola una herramienta favorable.

6. Conclusión

La inteligencia artificial tiene sus orígenes desde el año 1950, cuando es reconocida formalmente a través de un grupo de científicos que han

creado una red neural, y de allí la tecnología ha avanzado pausadamente, mostrando proyectos que han resultado positivos, y en otros casos han tenido efectos negativos, lo cual hizo que las investigaciones de la inteligencia artificial estuviesen un tiempo en suspensión, ocultas o simplemente en un proceso de exploración interna.

En el año 2017, se hablaba en Estados Unidos de la creación de herramientas con inteligencia artificial para la prevención de los accidentes de trabajo en el área de construcción, trabajos en espacios confinados, agricultura, salud, entre otros.

En el 2020, con el confinamiento producto de la pandemia Covid-19, se reinventa la inteligencia artificial, empoderándose el trabajo a distancia con una serie de avances tecnológicos, hasta que nos encontramos en el 2023 con un crecimiento desbastador, creándose un sin fin de aplicaciones, algunas gratuitas otras con un costo dirigidas a replicar o simular la función cognitiva humana en las máquinas.

Este avance igualmente se ha venido incluyendo en la seguridad y salud en el trabajo, con el surgimiento de aplicaciones como análisis de grandes cantidades de datos y detector de patrones que puedan indicar riesgos potenciales (*big data*), sensores, cámaras y pulseras inteligentes, asistentes virtuales, robots colaborativos, entre otros, que han proporcionado beneficios significativos como la reducción de tareas engorrosas con la automatización, la disminución de la carga de trabajo o el trabajo riesgoso, la identificación temprana de los riesgos, la alerta de peligros que puedan conllevar a accidentes de trabajo, el diagnóstico precoz de las enfermedades ocupacionales o del estado de salud de los trabajadores, la formación en campo virtual de tareas peligrosas, entre otros, haciendo más efectiva la gestión, la capacitación, los procesos e inspecciones.

En fin, se han logrado avances en la imitación de actividades como el aprendizaje, el razonamiento y la percepción, pero será ¿qué las investigaciones, las innovaciones podrán crear sistemas que excederán de la capacidad de los humanos? ¿sobrepasará a los profesionales de la seguridad y salud laboral?

Al respecto, un informe de la OIT evalúa el efecto de la inteligencia artificial generativa en la cantidad y calidad de los empleos, indicando que es probable que el mayor impacto de esta tecnología no sea la destrucción del empleo, sino más bien los cambios potenciales en la calidad de los puestos de trabajo, en particular la intensidad del trabajo y la autonomía²⁵.

En este sentido, los avances tecnológicos siempre traerán cambios de

²⁵ OIT, [La IA generativa complementará empleos, en vez de destruirlos](#), en www.ilo.org, 21 agosto 2023.

adaptación y de conocimiento, y esas transformaciones las hemos experimentado todos desde que se reemplazó la máquina de escribir por la computadora o el teléfono de mesa con el móvil o un reproductor de disco con el CD, etc.; pero a su vez estas evoluciones traen desafíos como el límite de acceso por su inversión, el desplazamiento del trabajador o su aprovechamiento para potenciar estas herramientas con trabajadores con mano de obra económica, y el riesgo de violación de la privacidad y la ética de las personas. No obstante, la inteligencia artificial aportará a su vez beneficios y esa balanza entre lo positivo y lo negativo la obtendremos dependiendo de nuestro comportamiento.

Asimismo, en el panorama de América, la encuesta realizada y las estadísticas presentadas, demuestran que a medida que la inteligencia artificial continúa avanzando, transformando industrias, corporaciones, sociedades, también están cambiando las opiniones sobre sus beneficios y desventajas, que a pesar que aún existe el miedo, la incertidumbre de aquello que va “suceder en la vida de las personas” – *siendo un aspecto normal porque todo cambio genera angustia* –, por otra parte existe un impulso por un gran porcentaje de la población de un creciente interés en la transformación digital, en especial en la seguridad y salud laboral, y los países latinoamericanos se han manifestado dispuestos a aprovechar los beneficios derivados de los productos y servicios de la inteligencia artificial.

En tal sentido, la inteligencia artificial puede constituir una herramienta valiosa para mejorar la seguridad y salud, pero es de nuestro criterio que no sustituirá completamente a los trabajadores ni al personal que presta servicios en la materia, ya que no reemplazará la experiencia, el juicio humano y el carisma, al contrario se transforma, y nos exigirá nuevas habilidades que tendremos que adoptar, trabajando en conjunto, porque al final la máquina dependerá de nosotros que hará que se mantenga viva.

Además, la inteligencia artificial cooperará a que nuestra vida se desarrolle con menos complejidad, caracterizada de fortalezas y oportunidades para el empleador y los trabajadores. Pero, dependiendo del trato y la actitud del ser humano en su diseño y creación, podría convertirse en una amenaza y por consiguiente un daño para los trabajadores²⁶, por ello que los investigadores deben desarrollarla con ética donde se asuman la responsabilidad, pero sin aplicar restricciones innecesarias que podrían causar un estancamiento al avance tecnológico.

En resumen, la implementación de la inteligencia artificial en la prevención de riesgos, accidentes de trabajo y enfermedades requerirá de la

²⁶ Y. TROPANO, A. NOGUERA, *Impacto de la sustitución del trabajador por la máquina, en especial la robotización. Oportunidad y/o amenaza*, cit., pp. 146-148.

colaboración entre trabajadores, empleadores y especialistas, por lo cual tenemos que velar para que su inclusión no llegue a ser una intromisión a nuestra vida privada, al contrario sea aplicada de forma responsable y que incorpore beneficios para lograr una vida más fácil, eficiente, segura, con mejores incentivos económicos, productiva con reducción de los riesgos y del agotamiento físico y mental.

Además, los países de América están apostando por su efectividad de respuesta, que será acompañada por una reorganización en las instituciones que, dependiendo de su visión y objetivos proyectados, en algunos se originará de inmediato y en otros de forma paulatina, donde inclusive los factores económicos, sociales y políticos de cada país serán elementos que influirán y conducirán a los cambios laborales y de seguridad social que tendrán que implementarse.

7. Bibliografía

- AGUILAR DEL CASTILLO M.C. (2020), *El uso de la inteligencia artificial en la prevención de riesgos laborales*, en *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, n. 1, pp. 262-293
- APRENDIZAJE JURÍDICO (2023), *Encuesta sobre la inteligencia artificial en la seguridad y salud en el trabajo en América*
- ASOCIACIÓN PERUANA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS (2017), *Inteligencia Artificial aplicada a la Prevención de Riesgos*, en www.youtube.com/@APDRPeru, 16 mayo
- BIBLUS (2019), *Inteligencia Artificial: descubramos la I.A. que reducirá los accidentes en obras de construcción*, en biblus.accasoftware.com, 26 febrero
- CHEVALIER NARANJO S. (2023), *¿Apoyan los latinoamericanos el uso de la inteligencia artificial?*, en es.statista.com, 6 julio
- DATA ROBOT (2018), *DataRobot AI Experience – Keynote from CEO Jeremy Achin*, en www.youtube.com/@DataRobot, 23 enero
- DATASCIENTEST (2022), *Inteligencia artificial: definición, historia, usos, peligros*, en data.scientest.com, 10 agosto
- EU-OSHA, *Impact of artificial intelligence on occupational safety and health*, EU-OSHA Policy Brief, 2021
- FONG E. (2019), *Artificial intelligence as a service in occupational safety and health*, en *Safety and Health at Work*, vol. 10, n. 3, pp. 263-265
- GANASCIA J.-G. (2018), *Inteligencia artificial: entre el mito y la realidad*, en courier.unesco.org, 29 junio

- MEDINA P. (2023), [*Los trabajadores fantasma venezolanos que alimentan la inteligencia artificial*](#), en [*elpais.com*](#), 20 junio
- MELO M.F. (2023), [*Los países donde trabajar es peligroso*](#), en [*es.statista.com*](#), 3 mayo
- OIT (2023), [*Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe*](#), en [*www.ilo.org*](#), 2 diciembre
- OIT (2023), [*La IA generativa complementará empleos, en vez de destruirlos*](#), en [*www.ilo.org*](#), 21 agosto
- OIT (2023), [*Mejorar la seguridad y salud en el trabajo, un desafío para América Latina y el Caribe*](#), en [*www.ilo.org*](#), 15 mayo
- OPS (2023), [*Inteligencia artificial. 8 Principios rectores de la transformación digital del sector salud. Caja de herramientas de transformación digital*](#)
- OPS (2023), [*Más de 100.000 personas mueren cada año en las Américas por accidentes o enfermedades relacionados con el trabajo*](#), en [*www.paho.org*](#), 22 mayo
- ÖZLÜK M., GÜMÜŞ I., ŞAHINKAYA S. (2020), *Occupational Health and Safety in Industry 4.0 Era: A Comparative Analysis*, en *International Journal of Industrial Engineering and Management Systems*, vol. 19, n. 3, pp. 757-767
- PUYAL ESPAÑOL E. (2001), [*La Conducta Humana frente a los Riesgos Laborales. Determinantes individuales y grupales*](#), en *Acciones e Investigaciones Sociales*, n. 12, pp. 157-184
- ROGELIO LEAL SALGADO & COMPAÑÍA (2023), [*La Inteligencia Artificial Transformando la Capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo \(SST\)*](#), en [*www.rogelirolealsalgado.com*](#), 2 junio
- ROLAND BERGER, ASGARD (2018), [*Artificial Intelligence – A strategy for European startups. Recommendations for policymakers*](#)
- SESST (2021), [*E prevenir a predecir: el uso de sistemas de inteligencia artificial para reducir la siniestralidad en el trabajo*](#), en [*www.sesst.org*](#), 17 mayo
- SOFTIMIZA (2022), [*Origen de la Inteligencia Artificial*](#), en [*softimiza.co*](#), 24 junio
- TROPIANO Y., NOGUERA A. (2022), [*Impacto de la sustitución del trabajador por la máquina, en especial la robotización. Oportunidad y/o amenaza*](#), en *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, n. 1, pp. 113-151
- TROPIANO Y., NOGUERA A. (2020), [*Los efectos positivos de la tecnología en el ámbito de la seguridad y salud en el trabajo*](#), en *Noticias CIELO*, n. 3, pp. 1-5
- VALLEJO-NOGUERA F.F., RUBIO-ENDARA O.W., TELLO-MOREIRA J.A. (2022), [*Implementar el Uso de la Inteligencia Artificial para Detectar el Comportamiento del Trabajador en la Prevención de Accidentes Laborales en la Empresa*](#), en *Dominio de las Ciencias*, n. 1, pp. 1035-1045

VIVE TV (2023), *Venezuela gana Mundial de Robótica 2023*, en www.youtube.com/@vivetvoficial8619, 11 octubre

Páginas web

Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial: <https://indicelatam.cl/>

Red Internacional de ADAPT



ADAPT es una Asociación italiana sin ánimo de lucro fundada por Marco Biagi en el año 2000 para promover, desde una perspectiva internacional y comparada, estudios e investigaciones en el campo del derecho del trabajo y las relaciones laborales con el fin de fomentar una nueva forma de “hacer universidad”, construyendo relaciones estables e intercambios entre centros de enseñanza superior, asociaciones civiles, fundaciones, instituciones, sindicatos y empresas. En colaboración con el DEAL – Centro de Estudios Internacionales y Comparados del Departamento de Economía Marco Biagi (Universidad de Módena y Reggio Emilia, Italia), ADAPT ha promovido la institución de una Escuela de Alta Formación en Relaciones Laborales y de Trabajo, hoy acreditada a nivel internacional como centro de excelencia para la investigación, el estudio y la formación en el área de las relaciones laborales y de trabajo. Informaciones adicionales en el sitio www.adapt.it.

Para más informaciones sobre la Revista Electrónica y para presentar un artículo, envíe un correo a redaccion@adaptinternational.it.

