

Inteligencia artificial para la gestión de trabajadores: repercusiones para la salud y la seguridad en el trabajo

Resumen

Autores: Karin Reinhold, Marina Järvis (Universidad Técnica de Tallin), Aleksandr Christenko, Vaida Jankauskaitė, Agnė Paliokaitė (Visionary Analytics), Arnold Riedmann (Kantar).

Dirección del proyecto: Emmanuelle Brun, Maurizio Curtarelli (EU-OSHA).

El presente informe se ha elaborado por encargo de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA). Su contenido, incluidas las opiniones y conclusiones expresadas, es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente las opiniones de la EU-OSHA.

Ni la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA) ni nadie que actúe en su nombre se responsabilizarán del uso que pudiera hacerse de esta información.

© Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2023

Reproducción autorizada, con indicación de la fuente bibliográfica.

Cualquier uso o reproducción de fotografías u otro material que no esté sujeto a los derechos de autor de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo requerirá la autorización de sus titulares.

Índice

Introducción.....	4
Riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores	5
Oportunidades para la salud y seguridad de los trabajadores	8
Medidas de prevención	11
Conclusiones y recomendaciones	13
Referencias	17

Introducción

La gestión de personal basada en la inteligencia artificial (IA) es un término amplio que hace referencia a un sistema de gestión que recoge datos, normalmente en tiempo real, sobre el espacio de trabajo, las personas trabajadoras, el trabajo que desempeñan y las herramientas (digitales) que usan en su trabajo. Posteriormente, estos datos se trasladan a un modelo basado en inteligencia artificial que toma decisiones automáticas o semiautomáticas o que aporta información a quienes son responsables de las políticas en cuanto a cuestiones relacionadas con la gestión de la plantilla (EU-OSHA, 2019; Comisión Europea, 2021; Servicio de Estudios del Parlamento Europeo, 2020; Grupo de expertos de alto nivel sobre inteligencia artificial, 2019a). Se trata de uno de los avances recientes en el lugar de trabajo que presenta oportunidades, pero también riesgos y desafíos, para la seguridad y la salud de los trabajadores y trabajadoras.

Según sus previsiones sobre el trabajo, la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA) comenzó en 2020 un programa de investigación de cuatro años sobre la digitalización y la salud y seguridad en el trabajo. Con el programa, se pretende respaldar la formulación de políticas basada en datos aportando una perspectiva más profunda sobre las consecuencias de la digitalización para la salud, la seguridad y el bienestar de las personas trabajadoras y cómo se abordan estos aspectos en el ámbito de la investigación, la política y la práctica, así como describiendo ejemplos de prácticas exitosas.

A modo de complemento de los resultados presentados en EU-OSHA (2022), en el informe se presentan los riesgos para la salud y seguridad en el trabajo y las oportunidades de los sistemas de gestión de trabajadores basada en la inteligencia artificial, se ofrece una visión general de los usos actuales de los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial y los riesgos para la salud y seguridad en el trabajo relacionados, se identifican lagunas, limitaciones, necesidades y prioridades para la salud y seguridad en el trabajo y se formulan recomendaciones para la prevención de riesgos para la salud y seguridad en el trabajo. Igualmente, se destaca la necesidad de investigar más sobre este tema.

Según se indica en el informe, la gestión de personal basada en la inteligencia artificial puede facilitar posibles rutas para oportunidades de mejora de la salud y seguridad en el trabajo, por ejemplo, aportando herramientas con las que controlar mejor los peligros y la salud mental de los trabajadores, mejorando el compromiso y la satisfacción en el trabajo y contribuyendo a diseñar y a impartir formación sobre seguridad, entre otro. No obstante, los resultados indican que el uso de la IA para gestionar plantillas también conlleva numerosos riesgos para la salud y seguridad en el trabajo, entre ellos, que los trabajadores y trabajadoras pierdan el control de sus trabajos, el aumento de la intensidad laboral y la presión para aumentar el rendimiento, un menor apoyo social de los gestores, la individualización y la deshumanización de las personas, la creación de un entorno competitivo insano, la falta de transparencia y la pérdida de poder para los trabajadores y trabajadoras y sus representantes, la desconfianza, así como su participación limitada y un equilibrio difuso entre vida privada y vida laboral. A su vez, estos riesgos podrían conllevar numerosas consecuencias negativas para el bienestar físico y psicosocial de las personas, como trastornos musculoesqueléticos (TME), trastornos cardiovasculares, fatiga, estrés, ansiedad y síndrome de desgaste profesional.

El informe señala que es necesario adoptar una estrategia sólida de «prevención mediante el diseño» que integre un enfoque centrado en las personas dentro del diseño y el uso de la gestión de personal basada en la inteligencia artificial; esta gestión basada en la inteligencia artificial debería diseñarse, aplicarse y gestionarse de una forma fiable, transparente, empoderadora y comprensible con la que se garantice la consulta, la participación y el acceso igualitario de la plantilla a la información y con la que se dote a las personas de control, de modo que la gestión de personal basada en la inteligencia artificial no se use para sustituir a los trabajadores y trabajadoras, sino para brindarles apoyo. Se trata de algo que puede lograrse por distintos medios, como un diálogo abierto y eficaz, la formación y la participación activa de la plantilla en el desarrollo, la aplicación, el uso y la evaluación de esos sistemas, el aumento de la concienciación de las partes interesadas pertinentes (por ejemplo, desarrolladores, trabajadores y empresa) sobre cómo podrían afectar negativamente a la salud y seguridad en el trabajo los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial y creando un fuerte marco ético que describa cómo debe desarrollarse, aplicarse y usarse la gestión de personal basada en la inteligencia artificial, además de garantizando el cumplimiento de las disposiciones legales actuales aplicables a la gestión de personal basada en la inteligencia artificial. El informe

concluye con un conjunto de recomendaciones para la prevención de riesgos para la salud y seguridad en el trabajo.

A continuación, se resumen las principales conclusiones comentadas en el informe.

Riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores

La intensificación del trabajo

La intensificación del trabajo es uno de los riesgos notificados con mayor frecuencia en relación con los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial. Para aumentar la productividad, las organizaciones podrían introducir sistemas de gestión basada en la inteligencia artificial que den instrucciones a la plantilla para que trabajen sin minipausas, reduzcan al mínimo ciertos procedimientos y para obligarlos a trabajar rápidamente. Un ejemplo frecuente de la intensificación del trabajo debido a la gestión de personal basada en la inteligencia artificial es el de las operaciones de almacén: para agilizar el trabajo, se utiliza este tipo de gestión para el seguimiento del tiempo de finalización de los pedidos y de los movimientos, los errores y los descansos de las personas trabajadoras a fin de eliminar períodos de retraso «innecesarios». Estos sistemas también se utilizan en los trabajos no manuales. Por ejemplo, Barclays, un banco con sede en el Reino Unido, utiliza programas informáticos de seguimiento en algunas oficinas para controlar el tiempo que las personas trabajadoras pasan en su puesto o la duración de los descansos para ir al baño y les informan de si se han tomado pausas demasiado largas según el algoritmo, por lo que aumenta la intensidad del trabajo (Eurofound, 2020; Servicio de Estudios del Parlamento Europeo, 2020).

La pérdida de control del trabajo y de la autonomía

La pérdida de control del trabajo y de la autonomía también son riesgos a los que se alude frecuentemente en relación con el uso de los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial en el lugar de trabajo: algunos de estos sistemas pueden hacerse con el control del trabajo (como el contenido, el ritmo o el horario) por ejemplo, mediante la dirección de los trabajadores y trabajadoras, dejándoles poco poder de decisión (Curchod *et al.*, 2020; Kellogg *et al.*, 2020; Saithibvongsa y Yu, 2018). De la misma manera, la mayoría de los sistemas basados en IA y algorítmicos dictan cómo desempeñar el trabajo o las tareas al personal, lo que puede provocar la pérdida de control de su trabajo (Curchod *et al.*, 2020; Kellogg *et al.*, 2020). La pérdida de control del trabajo y de la autonomía suele estar relacionada con niveles elevados de estrés y también causa una productividad más baja, un rendimiento deficiente y más bajas por enfermedad (HSE, 2017). Según el modelo de exigencias-control en el trabajo de Karasek (1979), los trabajos que exigen un esfuerzo elevado en los que los empleados deben satisfacer exigencias estrictas y al mismo tiempo estos tienen muy poco control sobre lo que hacen son los que afectan de manera más negativa a la salud mental. Aunque las estrictas exigencias y el bajo control dificulten la capacidad de la persona para elegir la forma y el plazo para acabar una tarea, requieren gran cantidad de recursos cognitivos, lo que puede dar lugar a una salud psicosocial deficiente.

La deshumanización de los trabajadores

El uso de sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial, como la dirección, la evaluación o la disciplina excesivas del personal también podría dar lugar a su deshumanización y, a la larga, obligarlos a comportarse como máquinas (Carr, 2014; Danaher, 2017; EU-OSHA, 2018; Heaven, 2020). Posteriormente esto podría provocar, entre otras cosas, una disminución de las capacidades cognitivas e intelectuales y del pensamiento creativo, una pérdida de autonomía o una menor independencia de pensamiento. Cabe destacar que, aunque se prevé que estos sistemas sean capaces de informar al personal y la empresa de los riesgos (p. ej., las probabilidades de padecer fatiga y el síndrome de desgaste profesional), también pueden provocar la deshumanización de las personas trabajadoras, ya que estos pueden desarrollar dependencia de los sistemas de alerta creados por la IA y, posiblemente, perder su propia capacidad de reconocer los peligros cuando algo no funcione como debería. A su vez, esto podría provocar problemas de salud o accidentes laborales.

La «datificación» de los trabajadores

También puede aducirse que con la introducción de tecnologías de automatización e IA, las organizaciones podrían empezar a ver a los trabajadores y trabajadoras como meros objetos o recopilaciones de los datos digitales «objetivos» que producen al trabajar (De Stefano, 2018), mientras se eliminan sus márgenes de maniobra o incluso se controlan sus emociones. El concepto de

deshumanización puede describirse como la «datificación» de las personas trabajadoras (Gal *et al.*, 2020; Mai, 2016), es decir, tratarlos como recopilaciones de datos digitales. Aunque la datificación se use para la digitalización de distintos aspectos del trabajo y el seguimiento en tiempo real, el análisis y la predicción del comportamiento del personal (Subedi y Pradhananga, 2021), la cuantificación de la vida humana con datos crea polémica, es posible que solo tenga fines económicos y puede discriminar a las personas (Eubanks, 2017).

La discriminación de las personas trabajadoras y el uso de datos privados y confidenciales

La discriminación está reconocida como uno de los principales factores de estrés en el trabajo y se relaciona con problemas de salud mental. Los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial también pueden provocar discriminación ya que el control invasivo puede conllevar la recopilación de datos privados y confidenciales (Ravid *et al.*, 2020), que a su vez pueden usarse para tomar decisiones automáticas o semiautomáticas acerca de la persona trabajadora. De esta manera, ciertos trabajadores o trabajadoras pueden resultar favorecidos y otros pueden ser discriminados, por ejemplo, en las contrataciones, las valoraciones o los ascensos. Aunque estos sistemas puedan ser precisos cuando en un proceso de selección se busque un perfil concreto de candidatos, también pueden hacer suposiciones sobre esas personas en función de sus características (por ejemplo, el género, el origen étnico, la nacionalidad, la edad, la orientación sexual o la identidad de género) para acabar tomando decisiones que den lugar a cierta discriminación de los trabajadores y trabajadoras (EU-OSHA, 2018; Fernández-Martínez y Fernández, 2020), sobre todo cuando se diseñen con un sesgo concreto.

El control del rendimiento y su repercusión en los trabajadores

Los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial también pueden forzar a las personas a trabajar más rápido mediante un control constante, como el seguimiento de las acciones que llevan a cabo y su productividad. Cuando los trabajadores y trabajadoras son conscientes de que se les está controlando de manera constante y de que se está evaluando su rendimiento, es posible que decidan no tomar descansos cuando lo necesitan y no socializar con otros compañeros (EU-OSHA, 2018) para así poder cumplir el horario o seguir las instrucciones de estos sistemas. Por ejemplo, cuando Disney Resorts colocó un marcador electrónico con luces como las de los semáforos que hacía un seguimiento del rendimiento del personal de lavandería, los trabajadores y trabajadoras se vieron con dificultad para seguir el ritmo y empezaron a saltarse los descansos para ir al baño, bautizando al marcador como «el látigo electrónico» (Lewis, 2019). Los sistemas que indican al resto de los compañeros y compañeras el rendimiento de cada persona también pueden crear un entorno competitivo poco saludable entre ellos. A su vez, este tipo de presión puede provocar ansiedad y baja autoestima (EU-OSHA, 2018).

Sistemas de calificación de los trabajadores

Según Wood y Lehdonvirta (2021), la presión para aumentar el rendimiento también puede agravarse con los sistemas de calificación de la satisfacción del cliente que provocan el empoderamiento algorítmico de los clientes. Más en concreto, los sistemas de gestión de personal basado en la inteligencia artificial pueden funcionar con clasificaciones del cliente para penalizar a los trabajadores y trabajadoras, ignorando posibles sesgos en la opinión de los clientes, lo que provoca inseguridad entre la plantilla (Frey y Osborne, 2013; Lee *et al.*, 2015). Según los expertos entrevistados, estos problemas se pueden agravar más todavía si quienes son responsables de la gestión no son transparentes en cuanto a la forma de calificar a las personas, así como si estas últimas no tienen la posibilidad de rebatir las calificaciones y evaluaciones.

Comportamientos de riesgo y peligrosos de los trabajadores

Si los sistemas de gestión de personal basadas en la inteligencia artificial crean presión para aumentar el rendimiento, por ejemplo, con instrucciones algorítmicas que aceleran el trabajo o con algoritmos de evaluación que evalúan a la plantilla y los fuerzan a trabajar más, se crea una tendencia a adoptar un comportamiento de riesgo o peligroso, ya que es posible que las personas trabajadoras deban elegir entre seguir las instrucciones y ser productivos o preservar la seguridad y la salud; por ejemplo, es posible que decidan quitar la barrera de seguridad de una máquina para efectuar la tarea en cuestión en menos tiempo o tomar un camino más rápido y peligroso para repartir las mercancías al consumidor. El control excesivo también puede dar lugar a una cultura de seguridad deficiente, ya que los trabajadores y trabajadoras empiezan a dar prioridad a la productividad frente a la seguridad, además

de que tienen menos tiempo para comunicarse con sus otros compañeros y compañeras y transmitirles sus conocimientos sobre salud y seguridad en el trabajo (EU-OSHA, 2018).

Movimientos repetitivos, posturas incómodas y problemas ergonómicos

La presión de trabajar más rápido también puede conllevar el aumento de movimientos repetitivos, la adopción de posturas incómodas por las prisas y la disminución de la atención que se presta a la postura del cuerpo y las extremidades de los trabajadores y la ergonomía. Los movimientos repetitivos con los mismos grupos de músculos, el ritmo rápido y la carga elevada de trabajo son aspectos especialmente peligrosos, ya que el trabajador no tiene tiempo de recuperarse en el breve periodo del que dispone entre movimientos. A la larga, el cuerpo necesita más esfuerzo para realizar la tarea y el tiempo de recuperación se vuelve mucho más importante. Por ello, cuanto más rápido sea el ritmo, menos tiempo tendrán para recuperarse y más riesgo presentarán de padecer TME (Descatha *et al.*, 2020; Finneran y O'Sullivan, 2010). Además, el trabajo intenso puede provocar niveles elevados de estrés laboral, fatiga, agotamiento y síndrome de desgaste profesional (EU-OSHA, 2018).

Reciclaje profesional y descualificación de los trabajadores

Según EU-OSHA (2018), algunas tareas asumidas por las nuevas tecnologías pueden provocar situaciones en que la iniciativa, la concentración y las capacidades de las personas trabajadoras no sean necesarias y los trabajos puedan perder relevancia, haciendo que la satisfacción en el trabajo sea inferior. Las personas expertas a las que se entrevistó también hicieron hincapié en el reciclaje profesional y la descualificación del personal debido a los sistemas de gestión de trabajadores basada en la inteligencia artificial, lo que puede dar lugar a un nivel elevado de estrés laboral, más aburrimiento y menos satisfacción en el trabajo (CWA, 2017; Mishra *et al.*, 2019). Un estudio realizado en un almacén italiano de Amazon revela que las instrucciones algorítmicas despojan a las personas de conocimientos básicos y necesarios para llevar a cabo sus funciones laborales (Delfanti, 2019). De la misma manera, es posible que el cambio tecnológico rápido exija aprender capacidades nuevas (Ra *et al.*, 2019) e incluso provoque un cambio tecnológico de desplazamiento de capacidades, lo cual se puede definir como un «cambio tecnológico que puede volver obsoletas las capacidades de los trabajadores» (McGuinness *et al.*, 2019, p. 3). En relación con la gestión de personal basada en la inteligencia artificial, esto conlleva que algunos sistemas, como los que dirigen a los trabajadores y trabajadoras, hagan que estos pierdan parte de sus capacidades.

La soledad y el aislamiento social de los trabajadores

El uso extensivo de sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial en una empresa puede causar que las personas trabajadoras se sientan solas y aisladas. Esto se debe a que esos sistemas suelen forzarlos a comunicarse menos entre ellas al obligarlas a trabajar más y a centrarse en la productividad. A su vez, debido a la falta de comunicación entre ellas y de apoyo social, el entorno no anima al compañerismo ni se forma una comunidad laboral estrecha (Bérestégui, 2021). Esto puede crear una fuerte competición entre las personas poniendo en peligro la colaboración, el espíritu de equipo y el ambiente laboral en general. Estos problemas pueden aumentar el estrés laboral y, en un principio, también pueden provocar acoso laboral y psicológico (O'Moore y Lynch, 2007). De la misma manera, las sensaciones de soledad y aislamiento pueden causar depresión (Cacioppo *et al.*, 2006) y ansiedad (EU-OSHA, 2019) e incluso pueden mermar la capacidad de razonar y tomar decisiones (Murthy, 2017). Trabajar aislado también puede reducir la identidad profesional de las personas, ya que no cuentan con modelos a seguir ni mentores, de manera que no pueden crearse una identidad profesional coherente y sólida (Bérestégui, 2021). Por otro lado, según Hawkey *et al.* (2010), si se acumula el efecto de la soledad, la tensión arterial sistólica puede aumentar. Por último, la pérdida de apoyo de las personas que se encargan de la gestión o de la supervisión en los casos en que son sustituidos por sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial podría causar más estrés, ansiedad y, en ciertos casos, síndrome de desgaste profesional (Bérestégui, 2021). Se debe a que quienes desempeñan la supervisión desempeñan un papel clave en el apoyo a la plantilla, además de las recompensas y la asignación de recursos (Jabagi *et al.*, 2020), lo que suele mitigar los efectos negativos de los trabajos que requieren un gran esfuerzo (Bérestégui, 2021).

La falta de transparencia y confianza

Suele hacerse alusión a la falta de transparencia sobre el funcionamiento de los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial. Por ejemplo, muchas personas del ámbito académico y especialistas a los que se ha entrevistado afirman que el control de la plantilla o el uso de este tipo de

sistemas no suele usarse con transparencia dentro de las organizaciones. Muchas personas encargadas de la gestión gestores y el personal no saben cómo funcionan, además de que algunas personas pueden no ser conscientes de que se les está controlando y supervisando con sistemas de IA. Por ello, debe formarse e informarse claramente a la plantilla sobre los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial, sobre qué datos se recopilan y por qué, además de que estos deben poder confiar en la empresa a la hora de utilizar esos sistemas por una buena razón. Para ello, debe haber transparencia en la organización y una consulta y una participación adecuada del personal. No obstante, según numerosas personas expertas entrevistadas, muchas organizaciones no son del todo transparentes sobre el tipo de datos que recopilan y cómo los usan. Aparentemente, esta falta de transparencia está relacionada con asimetrías de la información (Gregory, 2021; Rosenblat y Stark, 2016; Shapiro, 2018; Veen *et al.*, 2020), que dan ventaja solo a quienes tienen toda la información.

La asimetría de poder

Los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial también alteran profundamente las relaciones industriales dentro de una empresa (Aloisi y Gramano, 2019). Por ejemplo, la cultura marcadamente competitiva que estos sistemas pueden crear, por ejemplo, con la ludificación, puede hacer que la plantilla no forme equipo, lo que puede deteriorar el poder de organización y negociación (Eurofound, 2020). Igualmente, el estricto control de las personas trabajadoras que permite a las empresas recopilar datos confidenciales sobre estos desplaza también cierto poder de estas a las empresas. La asimetría de poder puede desencadenar la sensación de ansiedad y vulnerabilidad en las personas trabajadoras (Curchod *et al.*, 2020). Arroja luz sobre este asunto un estudio reciente de Tomprou y Lee (2022) acerca de la forma en que la gestión algorítmica puede afectar a la relación entre la empresa y la plantilla, con especial atención a los contratos psicológicos y la percepción que tienen los empleados y empleadas de sus propias obligaciones y de las de las empresas. Por ejemplo, según el estudio, la forma en que la plantilla forma y evalúa sus contratos psicológicos con un agente algorítmico (frente a uno humano) depende de los incentivos (por ejemplo, relacionales o transaccionales). Según Tomprou y Lee (2022), los empleados y empleadas percibieron un mayor compromiso por parte de la empresa cuando el agente humano comunicaba y explicaba los incentivos relacionales en la selección de personal (por ejemplo, durante un proceso de selección de personal en el que se usaban vídeos). De la misma manera, independientemente del tipo de incentivo, se notificó una mayor intención de las personas trabajadoras de cambiar de trabajo cuando los agentes humanos no cumplían lo prometido en comparación con los agentes algorítmicos.

El funcionamiento incorrecto y las consecuencias para los trabajadores

Los riesgos indicados se pueden agravar más todavía si la gestión de personal basada en la inteligencia artificial funciona mal debido a la introducción de datos o a problemas de análisis, imprecisiones con los sistemas y otros problemas de los programas informáticos (Brione, 2020; EU-OSHA, 2019). Por ejemplo, si una herramienta de gestión de personal basada en la inteligencia artificial conduce a las personas trabajadoras a una situación peligrosa, estas podrían sufrir lesiones físicas graves y, en ciertos casos, incluso podrían morir. Este problema predomina sobre todo en los sectores manufactureros y los trabajos de almacén en que pueden darse accidentes entre los vehículos y las personas. Si estos sistemas funcionan mal, también pueden ejercer un efecto psicológico negativo, puesto que los trabajadores y trabajadoras pueden sentirse frustrados o confusos cuando no se les aportan respuestas claras y suficientes a las preguntas que tengan ni información pertinente, por ejemplo, sobre cómo llevar a cabo las tareas o cuándo se organizan y gestionan la comunicación y la distribución de tareas dentro de una organización con sistemas de respuesta automática y basados en IA (Todoli-Signes, 2021).

Oportunidades para la salud y seguridad de los trabajadores

La supervisión de los riesgos

Los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial podrían mejorar la salud y seguridad en el trabajo con una mejor supervisión del lugar de trabajo, las personas s y el trabajo que estas efectúan analizando, en tiempo real, el comportamiento humano y los patrones de trabajo. Esto puede emplearse para mejorar la supervisión de los riesgos para la salud y seguridad en el trabajo (Min *et al.*, 2019). Por ejemplo, las herramientas de gestión de personal basadas en la inteligencia

artificial que indican a los trabajadores y trabajadoras cómo hacer sus tareas también podrían controlar la postura que adoptan para detectar si es inadecuada y si conlleva riesgos de padecer TME (Katwala, 2017). Esto puede hacerse, por ejemplo, con un marco creado por Alwasel *et al.* (2017) con el que es posible detectar si las personas desempeñan sus funciones de manera productiva sin poner en peligro su salud con posturas no seguras. Según una persona experta, esos sistemas pueden usarse para determinar si un trabajador que esté usando equipos peligrosos está concentrado o no en las tareas realizadas, ya que los errores por distracciones o falta de concentración podrían provocar lesiones. Otros académicos (Aliabadi *et al.*, 2014; Ciullo *et al.*, 2019; Iida *et al.*, 2021) también han reconocido las ventajas de estos sistemas como herramientas de apoyo para los expertos en salud y seguridad en el trabajo y quienes se dedican a la medicina de salud laboral, por ejemplo, porque aportan datos y análisis para el diagnóstico de enfermedades relacionadas con el trabajo o incluso profesionales. También se puede usar la IA para detectar si una persona lleva el equipo de protección adecuado, de manera que se reduzca el riesgo de accidentes y problemas de salud. Por ejemplo, la gestión de personal basada en la inteligencia artificial es capaz de detectar si un trabajador o trabajadora está haciendo sus labores a una altura específica sin tomar las precauciones de seguridad adecuadas (por ejemplo, arneses) y avisarle de ello, además de enviar una alarma al centro de control (Palazon *et al.*, 2013).

El control de la salud mental y el asesoramiento digital

Con la mejora del control mediante sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial también se puede controlar la salud mental de las personas trabajadoras, por ejemplo, evaluando el nivel de malestar psicológico, tal como indican un estudio japonés (Doki *et al.*, 2021) y otro italo-mexicano (Hernandez-Leal *et al.*, 2015), o estimando las probabilidades de que se produzcan distintos problemas psicológicos, como el síndrome de desgaste profesional (Oracle y Workplace Intelligence, 2020; Zel y Kongar, 2020). Este tipo de sistemas puede usarse, por ejemplo, para detectar el estrés de las personas que están trabajando, de forma precisa y en tiempo real, tomando como referencia su forma de escribir y de expresarse (Lu *et al.*, 2012; Rachuri *et al.*, 2010). También sirven para detectar el síndrome de desgaste profesional y el agotamiento de manera que se puedan adoptar medidas de prevención. Por ejemplo, Estevez-Mujica y Quintane (2018) proponen un modelo que, según ellos, explica alrededor del 34 y el 37 % de la varianza del síndrome de desgaste profesional y el agotamiento respectivamente y que distingue correctamente entre personas con más y menos riesgo de padecer síndrome de desgaste profesional. De la misma manera, los sistemas que oyen hablar a los trabajadores y trabajadoras y que analizan la información obtenida son capaces de identificar y detectar casos de acoso psicológico y sexual. Ocurre lo mismo con los sistemas que analizan el habla o el texto (por ejemplo, el contenido de los correos electrónicos). Por ejemplo, Sanchez-Medina *et al.* (2020) describieron una herramienta basada en la IA capaz de indagar y analizar las relaciones entre ciertos rasgos de la personalidad, como la psicopatía, y posibles comportamientos de ciberacoso sexual. El asesoramiento digital es otra forma de usar los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial para mejorar la salud mental de la plantilla, puesto que la buena salud mental de que aumenta la productividad se ha convertido hace poco en un objetivo importante para muchas organizaciones, algunas han empezado a probar robots conversacionales de salud mental basados en IA (Cameron *et al.*, 2017; Oracle y Workplace Intelligence, 2020).

El compromiso y la satisfacción de los trabajadores

Los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial también se podrían usar para fomentar el compromiso y la satisfacción de las personas empleadas (Hughes *et al.*, 2019). Por ejemplo, los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial que no se orientan tanto a controlar a la persona, sino más bien a ayudarla (como los sistemas de colaboración de los trabajadores y trabajadoras accionados por IA que mejoran la comunicación entre las personas y ayudan a identificar a aquellas con las capacidades pertinentes que pueden ser útiles para un trabajo) pueden fomentar el compromiso, ya que gozarían de más libertad (Hughes *et al.*, 2019). Las tecnologías de ludificación que recompensan a los trabajadores y trabajadoras por su desempeño laboral también podrían aumentar el compromiso (Hughes *et al.*, 2019). De la misma manera, los robots conversacionales y los asistentes virtuales accionados por IA que los trabajadores y trabajadoras pueden utilizar para obtener recursos humanos (RR. HH.) pertinentes o información relacionada con el trabajo también pueden aumentar la satisfacción de las personas que trabajan (Galín y Meshcheryakov, 2020; Zel y Kongar, 2020).

La personalización de las estaciones de trabajo y las rutinas laborales

Los sistemas basados en IA también se pueden usar para **personalizar estaciones de trabajo y rutinas laborales en función de las necesidades del personal** para que la asignación de tareas sea la mejor posible, por ejemplo, adaptándolas a aquellos con discapacidad o de más edad (Segkouli *et al.*, 2021; Soter Analytics, 2020). Herzog y Harih (2020) propusieron un sistema de ayuda a la toma de decisiones basado en IA que identifica o clasifica a las personas s con discapacidad y selecciona las rutinas laborales o los lugares de trabajo físicos más adecuados según sus requisitos. Por último, en la planificación y la organización de horarios personalizadas también se podría tener en cuenta la salud de los trabajadores y trabajadoras (p. ej., el nivel de fatiga) para encargar trabajo más sencillo a quienes tengan agotamiento por exceso de trabajo (Brione, 2020; Tursunbayeva, 2019).

El diseño de puestos y lugares de trabajo saludables y seguros

Al recoger datos del lugar de trabajo, los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial también pueden ser de utilidad para diseñar y aplicar programas de formación sobre seguridad para los trabajadores y trabajadoras o se pueden usar para fundamentar el desarrollo de las estrategias de salud y seguridad más apropiadas, tal y como indicaron especialistas en el tema entrevistados. Del mismo modo, se pueden utilizar para planificar y diseñar mejor las actividades, las tareas y los horarios para reducir al mínimo los riesgos. De esta manera, los empresarios pueden supervisar, reducir al mínimo y controlar la exposición de los trabajadores y las trabajadoras a riesgos psicosociales y a peligros como productos químicos, ruido y vibraciones entre otros. Igualmente, los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial son capaces de crear perfiles individuales de las personas trabajadoras acerca de los riesgos en función de la vigilancia de la salud en cuanto a posibles riesgos para esta, su actual nivel de riesgo y la probabilidad de que sucedan futuros riesgos de salud, por ejemplo, analizando e identificando a aquellas personas más sensibles y susceptibles de exponerse a peligros específicos, como el ruido, las temperaturas altas o bajas y similares (Chamorro-Premuzic, 2020; EU-OSHA, 2018).

Las repercusiones de la gestión de trabajadores basada en la inteligencia artificial para la salud y seguridad en el trabajo según el análisis ESENER-3

Para complementar el debate sobre los riesgos y las oportunidades que la gestión de personal basada en la inteligencia artificial podría suponer para la salud y seguridad en el trabajo, en el informe también consta un breve resumen del análisis de los datos de la tercera encuesta europea de empresas sobre riesgos nuevos y emergentes (ESENER-3) con la intención de indagar en la relación entre las tecnologías que permiten la gestión de plantillas basada en la inteligencia artificial y la salud y la seguridad de los trabajadores. Entre estas tecnologías se pueden citar: i) robots que interactúan con las personas; ii) máquinas, sistemas u ordenadores que determinan el contenido o el ritmo del trabajo; iii) máquinas, sistemas u ordenadores que controlan el rendimiento de la plantilla; e iv) dispositivos ponibles, como relojes inteligentes, gafas de datos u otros sensores (incorporados).

Según los hallazgos de ESENER-3, las organizaciones que utilizan cualquiera de las tecnologías digitales indicadas notifican diferentes riesgos para la salud y seguridad en el trabajo con más frecuencia que los lugares de trabajo que no las usan. Por ejemplo, alrededor del 47 % de los establecimientos que no usan ninguna de esas tecnologías notificaron el riesgo de la presión del tiempo, mientras que alrededor del 60 % de las organizaciones que usan al menos una de esas tecnologías notificó ese riesgo. Al analizar el resto de los riesgos para la salud y seguridad en el trabajo, se pueden identificar tendencias parecidas, como movimientos repetitivos de manos o brazos, sedentarismo prolongado, posturas agotadoras o dolorosas, comunicación o colaboración deficiente dentro de la organización y horarios de trabajo largos o irregulares, ya que los lugares de trabajo en los que se usa al menos una de las tecnologías mencionadas notifican estos riesgos con mayor frecuencia que los que no usan ninguna de estas tecnologías que habilitan los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial.

El uso de robots que interactúan con los trabajadores y trabajadoras está positivamente correlacionado con riesgos físicos, como movimientos repetitivos de manos o brazos y el riesgo de sufrir accidentes con máquinas o herramientas manuales. Dado que el modelo de regresión controla diferentes factores organizativos y de otro tipo, los resultados sugieren que el uso de estas tecnologías fomenta un trabajo

más repetitivo, lo que a su vez puede aumentar el riesgo de padecer TME. Los resultados también indican que el uso de robots está relacionado con la intensificación del trabajo, ya que los únicos dos riesgos psicosociales que están estadística y significativamente correlacionados con el uso de robots son la presión del tiempo y los horarios de trabajo prolongados o irregulares.

El uso de máquinas, sistemas u ordenadores que determinan el contenido o el ritmo del trabajo es estadísticamente significativo y está positivamente correlacionado con posturas agotadoras y dolorosas, así como con el riesgo de sufrir accidentes con vehículos durante la ejecución del trabajo, pero no de camino al trabajo o al regresar de este. Esto podría apuntar a que esas tecnologías fomentan un entorno de trabajo rápido e incómodo que puede provocar, por ejemplo, problemas de TME debido a posturas agotadoras o dolorosas, o a un mayor riesgo de sufrir accidentes. Además, estas tecnologías digitales también están considerablemente correlacionadas con los riesgos de la presión del tiempo, lo que quiere decir que podrían aumentar la intensidad del trabajo, que a su vez podría provocar riesgos para la salud y seguridad en el trabajo, como el aumento de la probabilidad de tener accidentes. Cabe mencionar que estos resultados se pueden explicar también por el hecho de que estas tecnologías se usan con mayor frecuencia en entornos de fabricación.

El uso de máquinas, sistemas u ordenadores que controlan el rendimiento de las personas trabajadoras es más común en entornos de fabricación y, en consecuencia, está correlacionado con el riesgo que conllevan los movimientos repetitivos de manos o brazos y el riesgo de sufrir accidentes con máquinas o herramientas manuales. Además, el uso de máquinas, sistemas u ordenadores que controlan el rendimiento de las personas está considerable y positivamente correlacionado con el riesgo de que se produzca una comunicación o una colaboración deficientes dentro de la organización. Esto también podría causar una falta de comunicación con las personas con respecto al uso de esas tecnologías, de modo que los trabajadores y trabajadoras con frecuencia pueden no ser conscientes de que los están vigilando y por qué razón. Esta conclusión cuenta con el respaldo de varias personas especialistas en el tema a las que se entrevistó y que expresaron preocupaciones similares.

Por último, el uso de dispositivos ponibles, como relojes inteligentes, gafas de datos u otros sensores (incorporados) está positivamente correlacionado con el riesgo de adoptar posturas agotadoras o dolorosas. Esto significa que es posible que esas herramientas se usen con más frecuencia en lugares de trabajo en que los trabajadores y trabajadoras ejecutan tareas en posturas agotadoras. Además, el uso de esta tecnología también está correlacionado con horarios de trabajo prolongados o irregulares, lo que también implica que podría estar asociada en cierta medida a la intensificación del trabajo.

El 24 % de los establecimientos que introdujeron cualquiera de esas tecnologías hablaron con sus plantillas de las repercusiones para la salud y seguridad en el trabajo derivadas de su aplicación en el lugar de trabajo. Los lugares de trabajo donde se utilizan dispositivos ponibles, como relojes o gafas inteligentes, comentan cómo pueden afectar estas tecnologías a la salud y seguridad en el trabajo con más frecuencia (51 %) que los que supervisan a los trabajadores con sistemas de máquinas u ordenadores (38 %), los que usan robots que interactúan con el personal (36 %) y los que determinan el consentimiento y el ritmo del trabajo con sistemas de máquinas u ordenadores (34 %). Los debates sobre las repercusiones de estas tecnologías para la salud y seguridad en el trabajo se dan con mayor frecuencia en lugares de trabajo donde hay una representación de las personas trabajadoras, lo que es una señal de la importancia que tiene el diálogo social en la prevención de riesgos para la salud y seguridad en el trabajo relacionados con la gestión de personal basada en la inteligencia artificial.

Medidas de prevención

Al introducir sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial en el lugar de trabajo, se recomienda tener en cuenta el principio de cautela. Con frecuencia, dada la novedad de la tecnología, resulta imposible predecir todos los riesgos que pueden surgir con el uso de un sistema de gestión de la plantilla basado en la inteligencia artificial. Por ello, debería adoptarse un enfoque centrado en las personas para informar cuidadosamente en todas las etapas del diseño, el desarrollo, la integración, el uso y la valoración de sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial.

Diálogo eficaz entre los trabajadores y las empresas y participación de los trabajadores

Los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial y centrados en las personas deberían aplicarlos organizaciones que fomenten un diálogo eficaz entre la plantilla, empresas y desarrolladores de sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial (cuando

corresponda) y, lo que es más importante, organizaciones que garanticen la implicación y la participación de los trabajadores y trabajadoras en todas las etapas del diseño, el desarrollo, la ejecución y la evaluación de sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial en el lugar de trabajo. La mayoría de los expertos a los que se ha consultado consideran la participación de los trabajadores y trabajadoras como la piedra angular, por un lado, de la prevención de las repercusiones negativas para la salud y la seguridad en el trabajo de los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial y, por otro, de la identificación de las posibles oportunidades que estos conllevan. De ello se deriva que los trabajadores y trabajadoras deberían participar en la toma de decisiones sobre la protección de la privacidad y sus datos, abordando la supervisión, el seguimiento y el control, haciendo que el cometido de los algoritmos de IA sea transparente, garantizando el ejercicio de su derecho a las explicaciones sobre las decisiones tomadas por los algoritmos o los modelos de aprendizaje automático y garantizando que la seguridad y la salud de las personas sea el tema central del debate. De esta manera, se podrá mejorar la transparencia, la equidad, la privacidad de los datos, la confianza, la responsabilidad y la salud y seguridad en el trabajo dentro de una organización cuando se usen sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial.

Consideración de las repercusiones de los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial para la salud y seguridad en el trabajo en las primeras etapas

Cabe destacar que, en general, las consideraciones sobre cómo pueden afectar los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial a la salud y seguridad en el trabajo ya deberían tenerse en cuenta en la fase de investigación y diseño de esos sistemas. El aspecto clave en este caso es que es importante comprender el propósito original por el que se están introduciendo los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial en los lugares de trabajo (p. ej., la mejora de la productividad, la eficacia o la colaboración entre trabajadores) y si esto puede suponer riesgos para la salud y seguridad en el trabajo. Por ello, para asegurarse de que los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial no tengan efectos negativos para la salud y seguridad en el trabajo, deben respaldar y proteger principalmente a las personas, garantizando su seguridad, sostenibilidad y fiabilidad, es decir, asegurándose de que no cometan errores que puedan dañar a los trabajadores y trabajadoras. Dicho de otro modo, los nuevos sistemas de IA deben integrarse en entornos laborales de forma que todas sus configuraciones se enfoquen en la salud, la seguridad y el bienestar de los trabajadores (EU-OSHA, 2018).

Evaluación del riesgo de los sistemas de gestión de trabajadores basada en la inteligencia artificial en todas las etapas

Según las personas expertas entrevistadas, debe llevarse a cabo una evaluación avanzada del riesgo de los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial no solo cuando se aplican esos sistemas en el lugar de trabajo (p. ej., como parte de la evaluación del riesgo en el lugar de trabajo), sino que quienes se encarguen del desarrollo deben realizarla en las etapas anteriores de diseño y desarrollo. La evaluación debe centrarse en todas las repercusiones posibles en términos de desafíos y riesgos para la salud y seguridad en el trabajo, tal y como se identifica y se describe en este informe y en EU-OSHA (2022), además de abordar las oportunidades y las ventajas ofrecidas por la gestión de personal basados en la inteligencia artificial. Igualmente, dado que los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial pueden evolucionar y aprender por sí solos, es crucial contar con un enfoque sistemático del análisis de la gestión de personal basados en la inteligencia artificial y sus efectos para la salud y seguridad en el trabajo. Es decir, debe efectuarse una evaluación de esos sistemas periódicamente con la participación de los trabajadores y trabajadoras para garantizar que los sistemas que antes eran seguros no se hayan vuelto dañinos con el paso del tiempo.

Capacidades y formación para que los trabajadores entiendan y utilicen de forma segura los sistemas de gestión de trabajadores basada en la inteligencia artificial

Algunos trabajadores y trabajadoras pueden carecer de las capacidades y los conocimientos necesarios para entender por completo los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial y sus posibles riesgos, lo que limita cuánto pueden contribuir a garantizar un desarrollo, una aplicación y una evaluación éticos y transparentes de esos sistemas. Por esta razón, los expertos recomiendan impartir una formación pertinente a la plantilla, que debe centrarse en aportarles una concienciación, unos conocimientos y una comprensión sólidos de cómo funciona la IA y cómo trabajar con ella, además de prever la forma en que la IA puede cambiar las tareas y los papeles de los

empleados y empleadas en el trabajo y la repercusión de la IA para su salud y su vida profesional (Ponce del Castillo, 2020). Con estos esfuerzos educativos, también se deben impartir a las personas trabajadoras los conocimientos especializados sobre cómo poner en duda las decisiones tomadas o las recomendaciones hechas por los sistemas de IA o de gestión de personal basados en la inteligencia artificial. Esto también lo resalta Ponce del Castillo (2020), quien hace hincapié en que no basta con adquirir únicamente capacidades técnicas. Igualmente, según varias personas expertas entrevistadas, los esfuerzos de reciclaje y perfeccionamiento profesional de la plantilla no solo deben centrarse únicamente en los trabajadores y trabajadoras, sino en las organizaciones sindicales, las asociaciones empresariales y los equipos desarrolladores de sistemas basados en IA. Los esfuerzos educativos también deben centrarse en ayudar a las generaciones de mayor edad a entender estos sistemas nuevos, ya que pueden ser contrarias a ellos debido a que en general pueden ser reacias a usar las nuevas tecnologías y, por esta falta de conocimientos, también pueden sentir ansiedad, baja autoestima o inseguridad (Alcover *et al.*, 2021). Teniendo esto presente, algunas personas expertas a las que se entrevistó recomendaron la obligatoriedad de impartir una formación especial con un enfoque en la salud y seguridad en el trabajo para todos los trabajadores y trabajadoras y empresas que apliquen y usen sistemas basados en IA.

El desarrollo de un marco ético a escala de la UE

Según han destacado varias personas expertas entrevistados, podría garantizarse que la gestión de personal basada en la inteligencia artificial no provoque efectos negativos para la salud y seguridad en el trabajo con el desarrollo de un marco ético a escala de la UE para la digitalización que dicte cómo se pueden usar en el lugar de trabajo los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial y de IA en general. Más en concreto, las personas expertas entrevistados tuvieron en cuenta que hay formas éticas de adoptar y aplicar sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial para promover la seguridad y la salud en el lugar de trabajo. Es algo que cuenta con el respaldo de varias publicaciones (p. ej., Abdullah, 2019) y algunas de ellas incluso indican cómo debería ser ese marco ético (p. ej., el Grupo de expertos de alto nivel sobre inteligencia artificial, 2019b).

Conclusiones y recomendaciones

Los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial en el lugar de trabajo pueden brindar posibles oportunidades de mejora de la salud y seguridad en el trabajo, ya que se pueden usar para mejorar el control de los peligros en el lugar de trabajo o el control de la salud mental de los trabajadores y trabajadoras, lo que supone una oportunidad importante de mejora de la salud, la seguridad y el bienestar de la plantilla. No obstante, los hallazgos comentados en el informe y que se resumen aquí resaltan que el uso de la IA para gestionar personal también conlleva numerosos riesgos para la salud y seguridad en el trabajo, sobre todo en términos de riesgos psicosociales.

El informe señala que es necesario adoptar una estrategia sólida de «prevención mediante el diseño» que integre un enfoque centrado en las personas dentro del diseño y el uso de la gestión de personal basada en la inteligencia artificial y que debería diseñarse, aplicarse y gestionarse de una forma fiable, transparente, empoderadora y comprensible con la que se garantice la consulta, la participación y el acceso igualitario de las personas trabajadoras a la información y con la que se las dote de control, de modo que la gestión de personal basada en la inteligencia artificial no se use para sustituir a las personas trabajadoras, sino para apoyarlas. Se trata de algo que puede lograrse por distintos medios, como un diálogo abierto y eficaz, la formación y la participación activa de los trabajadores y trabajadoras en el desarrollo, la aplicación, el uso y la evaluación de esos sistemas, el aumento de la concienciación de las partes interesadas pertinentes (por ejemplo, desarrolladores, personas trabajadoras y empresas) sobre cómo podrían afectar negativamente a la salud y seguridad en el trabajo los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial y creando un marco ético sólido que describa cómo debe desarrollarse, aplicarse y usarse la gestión de personal basada en la inteligencia artificial, además de garantizando el cumplimiento de las disposiciones legales actuales aplicables a la gestión de personal basada en la inteligencia artificial. Para abordar los riesgos relacionados con el uso de sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial en el lugar de trabajo, se pueden formular varias recomendaciones para tomar unas medidas de prevención mejores y para sacar el máximo provecho a estos sistemas basados en la inteligencia artificial en términos de oportunidades de mejora de la salud y seguridad en el trabajo.

Recomendación 1: los sistemas de gestión de trabajadores basada en la inteligencia artificial deben adoptar un enfoque centrado en las personas

Deben estar diseñados, ejecutados y gestionados de manera que sean seguros y transparentes, garantizando la consulta, la participación y el acceso igualitario de los trabajadores y trabajadoras a la información en todas las etapas y asegurándose de que las personas tengan el control en todo momento. Para lograrlo, es necesario y debe procurarse conseguir un diálogo cercano y eficaz entre las plantillas y las empresas y una colaboración entre investigadores, personas encargadas del desarrollado, el sector, los interlocutores sociales y los gobiernos sobre investigación e innovación a la hora de diseñar estos sistemas.

Recomendación 2: la evaluación del riesgo debe adecuarse a los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial

Dada la novedad de estos sistemas, la evaluación del riesgo debe abarcar todos los factores relacionados con el trabajo y debe realizarse junto con especialistas en la programación de algoritmos para abordar y tener en cuenta la existencia de incertidumbre y riesgos confirmados. En este sentido, parece necesario desarrollar procedimientos técnicos estandarizados para la evaluación del riesgo de sistemas basados en IA con un aval científico suficiente. El análisis también debe seguir un enfoque global para abordar los posibles riesgos de estos sistemas en cuanto a la salud y seguridad en el trabajo a diferentes niveles, como en el puesto, la organización, el sector, la región o el país específicos. Además, estos sistemas son capaces de evolucionar y aprender por sí solos, por lo que deben evaluarse con periodicidad.

Recomendación 3: aumentar la concienciación sobre los sistemas de gestión de trabajadores basada en la inteligencia artificial y difundir conocimientos sobre estos

Es de suma importancia aumentar la concienciación y difundir conocimientos sobre el uso de esos sistemas y lo que conlleva para la salud y seguridad en el trabajo entre las empresas, los departamentos de RR. HH., las personas trabajadoras y sus representantes y actores de la salud y seguridad en el trabajo, así como la inspección de trabajo y las personas desarrolladoras de sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial. Sin duda, es preciso formar a personas gestoras y trabajadoras en estos sistemas con un enfoque sobre cómo pueden afectar a la salud y seguridad en el trabajo y cómo prevenir los riesgos relacionados. Los esfuerzos de reciclaje y perfeccionamiento profesional de los trabajadores y trabajadoras deben ir más allá de simplemente impartir conocimientos técnicos y deberían orientarse a aportarles una concienciación, unos conocimientos y una comprensión sólidos de cómo funciona la IA y cómo trabajar de manera segura con ella, además de prever cómo puede la IA cambiar las tareas y los papeles de los empleados en el trabajo y la repercusión de la IA en su salud y su vida profesional. Los esfuerzos educativos no solo deben centrarse en las plantillas, sino en los sindicatos, las empresas y sus asociaciones, así como en los desarrolladores de sistemas basados en IA. Por lo que respecta a los sistemas de apoyo, los trabajadores y trabajadoras deben disponer de medios para solicitar y recibir apoyo en distintos asuntos relacionados con la gestión de personal basada en la inteligencia artificial y sus posibles efectos para la salud y seguridad en el trabajo.

Recomendación 4: desarrollar un marco ético a escala de la UE

Las personas expertas a las que se entrevistó también hicieron hincapié en la necesidad de desarrollar un marco ético a escala de la UE que dicte cómo se pueden usar en el lugar de trabajo la gestión de personal basada en la inteligencia artificial y los sistemas basados en IA en general. Al mismo tiempo, muchas de estas personas concuerdan en que no bastaría con marcos éticos y que, en cambio, debe garantizarse el cumplimiento de las disposiciones legales actuales aplicables a la gestión de personal basada en la inteligencia artificial (la legislación sobre salud y seguridad en el trabajo, el Reglamento General de Protección de Datos, o RGPD, la próxima Ley de Inteligencia Artificial y la ley contra la discriminación).

Varias recomendaciones adicionales están relacionadas más directamente con las lagunas de investigación y conocimiento que se detectaron. En general, cabe destacar que para reducir y gestionar los riesgos y sacar el máximo provecho a las oportunidades de la salud y seguridad en el trabajo provenientes de sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial, es crucial fundamentarse en investigaciones sólidas y basadas en pruebas, lo que permitirá diseñar y aplicar

intervenciones fundamentadas en el lugar de trabajo y políticas y reglamentos a escala nacional o incluso de la UE.

Recomendación 5: realizar investigaciones interdisciplinarias e integrales sobre la gestión de trabajadores basada en la inteligencia artificial y la salud y seguridad en el trabajo

Deben llevarse a cabo más investigaciones interdisciplinarias e integrales sobre cómo puede afectar la gestión de personal basada en la inteligencia artificial a la salud y seguridad en el trabajo. El enfoque general debe incluir, entre otras cosas, el análisis de cómo puede afectar de manera general a la salud y seguridad en el trabajo, cómo pueden suavizarse los efectos negativos para la salud y seguridad en el trabajo con un diseño, un desarrollo, una aplicación y un análisis transparentes y éticos de los sistemas de gestión de trabajadores basada en la inteligencia artificial, cómo asegurarse de que estos sistemas no recopilen datos de las personas que no sean necesarios para su funcionamiento, cómo ayudar a los trabajadores y trabajadoras a ejercer sus derechos legales para que esos sistemas no recopilen datos privados innecesarios y cómo ayudarlos a rebatir las recomendaciones que hagan y las decisiones que tomen esos sistemas, cómo suavizar los efectos negativos de esta gestión de personal basada en la inteligencia artificial para la salud y seguridad en el trabajo en la etapa de desarrollo, etc.

Recomendación 6: incluir el enfoque de control humano en las investigaciones sobre la gestión de trabajadores basada en la inteligencia artificial

La investigación debe orientarse a determinar hasta qué punto las personas tienen el control y los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial se usan para apoyar a los trabajadores y trabajadoras, en lugar de para sustituirlos, y también debe orientarse a que su desarrollo no cause riesgos para la salud y seguridad en el trabajo. Con una investigación más enfocada, mejorarían las reglamentaciones actuales, las cuales presentan muchos inconvenientes, como que no se basan en el diálogo social, rara vez amparan a las personas trabajadoras, no incluyen una cláusula de responsabilidad sólida sobre quién tiene la culpa cuando estos sistemas provocan daños, entre otros, garantizando que las personas trabajadoras siempre se sitúen en el centro, tal y como indicaron especialistas en varias entrevistas como se ha señalado en la bibliografía (p. ej., De Stefano, 2021; Ponce del Castillo, 2021).

Recomendación 7: tener en cuenta cómo interactúan los modelos de gestión de empresas y la gestión de trabajadores basada en la inteligencia artificial

Se necesita más investigación para comprender si bastan los modelos de gestión empresarial actuales para evitar y gestionar los riesgos para la salud y seguridad en el trabajo que pueda conllevar la gestión de personal basada en la inteligencia artificial. La adopción de este tipo de sistemas de gestión suele requerir cambios en el modelo de gestión empresarial, por lo que no está garantizado que la interacción entre el sistema de gestión de personal basado en la inteligencia artificial y el modelo de gestión empresarial actual no provoque riesgos para la salud y seguridad en el trabajo. Por ello, la investigación debe orientarse a evaluar si los modelos empresariales de la actualidad son compatibles con los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial y si estos no provocarán efectos negativos para la salud y seguridad en el trabajo. Si según la investigación hay una falta de compatibilidad, será importante desarrollar modelos nuevos que garanticen la salud, la seguridad y el bienestar de las personas trabajadoras cuando se introduzcan estos sistemas de gestión

Recomendación 8: intentar que los investigadores y los desarrolladores compartan conocimientos sobre los sistemas de gestión de trabajadores basada en la inteligencia artificial

Es necesario que se compartan más conocimientos entre investigadores y desarrolladores de sistemas de gestión de trabajadores basada en la inteligencia artificial. Puesto que este tipo de sistemas dependen enormemente de la programación y, a veces, de los macrodatos, para garantizar la transparencia, la posibilidad de ser replicados y que esos sistemas no provoquen daños, es crucial que los desarrolladores compartan toda la información pertinente con la comunidad investigadora en general (incluida la política y las comunidades de salud y seguridad en el trabajo y otras partes interesadas pertinentes). De esta manera, se podrá diseñar y llevar a cabo una investigación más precisa y fundamentada sobre cómo podrían afectar esos sistemas a la salud y seguridad en el trabajo, lo que podría resultar de ayuda a la hora de diseñar herramientas de evaluación de riesgos, medidas de prevención, políticas e iniciativas normativas.

Recomendación 9: las investigaciones sobre sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial y la salud y seguridad en el trabajo deben ser continuas

De manera regular, deben realizarse análisis para determinar si los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial siguen siendo seguros. Puesto que los sistemas basados en IA son capaces de aprender del entorno y evolucionar, es erróneo dar por hecho que son estables y no cambian (Dahlin, 2021). Por ello, los esfuerzos de investigación sobre cómo afecta la gestión de personal basada en la inteligencia artificial a la salud y seguridad en el trabajo no solo deben llevarse a cabo una vez en la etapa de desarrollo o integración de sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial. Debe realizarse periódicamente una evaluación o un análisis para garantizar que los sistemas que antes se consideraban seguros siguen siendo inocuos para las personas trabajadoras.

Referencias

- Abdullah, S. M. (2019). *Artificial intelligence (AI) and its associated ethical issues* [La inteligencia artificial (IA) y los problemas éticos relacionados]. *ICR Journal*, 10(1), 124-126. <https://doi.org/10.52282/icr.v10i1.78>
- Alcover, C. M., Guglielmi, D., Depolo, M. y Mazzetti, G. (2021). *Aging-and-tech job vulnerability: A proposed framework on the dual impact of aging and AI, robotics, and automation among older workers* [La vulnerabilidad del trabajo relacionada con el envejecimiento y la tecnología: una propuesta de marco sobre el impacto doble del envejecimiento y la IA, la robótica y la automatización para los trabajadores de edad avanzada]. *Organizational Psychology Review*, 11(2), 175-201. <https://doi.org/10.1177%2F2041386621992105>
- Aliabadi, M., Farhadian, M. y Darvishi, E. (2014). *Prediction of hearing loss among the noise-exposed workers in a steel factory using an artificial intelligence approach* [Predicción de la pérdida de audición en los trabajadores expuestos al ruido en una fábrica de acero mediante un enfoque de inteligencia artificial]. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 88, 779-787. <https://doi.org/10.1007/s00420-014-1004-z>
- Aloisi, A. y Gramano, E. (2019). *Artificial intelligence is watching you at work. Digital surveillance, employee monitoring, and regulatory issues in the EU context* [La inteligencia artificial te vigila en el trabajo. Supervisión digital, control de los empleados y asuntos normativos en el contexto de la UE]. *Comparative Labor Law & Policy Journal*, 41(1), 95-121. https://cllpj.law.illinois.edu/archive/vol_41/
- Alwasel, A., Sabet, A., Nahangi, M., Haas, C. T. y Abdel-Rahman, E. (2017). *Identifying poses of safe and productive masons using machine learning* [Identificación de posturas de albañiles productivos y que trabajan de forma segura mediante el aprendizaje automático]. *Automation in Construction*, 84, 345-355. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.09.022>
- Bérestégui, P. (2021). *Exposure to psychosocial risk factors in the gig economy: A systematic review* [La exposición a factores de riesgo psicosociales en la economía de bolos: revisión sistemática]. ETUI. <https://www.etui.org/publications/exposure-psychosocial-risk-factors-gig-economy>
- Brione, P. (2020). *My boss the algorithm: An ethical look at algorithms in the workplace* [Mi jefe el algoritmo: una perspectiva ética de los algoritmos en el lugar de trabajo]. ACAS. <https://www.acas.org.uk/my-boss-the-algorithm-an-ethical-look-at-algorithms-in-the-workplace>
- Cacioppo, J. T., Hughes, M. E. Waite, L. J., Hawkley, L. C. y Thisted, R. A. (2006). *Loneliness as a specific risk factor for depressive symptoms: Cross-sectional and longitudinal analyses* [La soledad como factor de riesgo específico para la aparición de síntomas de depresión: análisis transversal y longitudinal]. *Psychology and Aging*, 21(1), 140-151. <https://doi.apa.org/doi/10.1037/0882-7974.21.1.140>
- Cameron, G., Cameron, D., Megaw, G., Bond, R., Mulvenna, M., O'Neill, S., Armour, C. y McTear, M. (2017). *Towards a chatbot for digital counselling* [Hacia un robot conversacional para el asesoramiento digital]. En *Proceedings of the 31st International BCS Human Computer Interaction Conference* [Procedimientos de la 31.ª Conferencia Internacional sobre interacción humano-ordenador de BCS (HCI 2017) (p. 1-7). BCS Learning and Development Ltd. <https://doi.org/10.14236/ewic/HCI2017.24>
- Carr, N. (2014). *The glass cage: Where automation is taking us* [La jaula de cristal: hacia dónde nos lleva la automatización]. The Bodley Head.
- Chamorro-Premuzic, T. (4 de agosto de 2020). *Can surveillance AI make the workplace safe?* [¿Puede la IA de supervisión hacer que los lugares de trabajo sean más seguros?]. MIT Sloan Management Review. <https://sloanreview.mit.edu/article/can-surveillance-ai-make-the-workplace-safe/>

- Ciullo, A. S., Catalano, M. G., Bicchi, A. y Ajoudani, A. (2019). *A supernumerary soft robotic hand-arm system for improving worker ergonomics* [Sistema de mano-brazo robótico, blando y supernumerario para mejorar la ergonomía de los trabajadores]. En M. C. Carrozza, S. Micera y J. L. Pons (Eds), *Wearable robotics: Challenges and trends* [Robótica ponible: desafíos y tendencias] (p. 520-524). Springer International Publishing.
- Curchod, C., Patriotta, G., Cohen, L. y Neysen, N. (2020). *Working for an algorithm: Power asymmetries and agency in online work settings* [Trabajar para un algoritmo: agencia y asimetrías de poder en el trabajo en línea]. *Administrative Science Quarterly*, 65(3), 644-676. <https://doi.org/10.1177%2F0001839219867024>
- CWA. (2017). *Occupational Safety and Health Fact Sheet #21. Occupational Stress & the Workplace* [Ficha técnica de salud y seguridad en el trabajo n.º 21. Estrés laboral y lugar de trabajo]. Communications Workers of America (CWA). <https://cwa-union.org/sites/default/files/osh-fact-sheet-21-occupational-stress-and-the-workplace.pdf>
- Dahlin, E. (2021). *Mind the gap! On the future of AI research* [¡Cuidado con la brecha! El futuro de la investigación sobre IA]. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1), Artículo 71. <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00750-9>
- Danaher, J. (2018). *Toward an ethics of AI assistants: An initial framework* [Hacia una ética de asistentes de IA: marco inicial]. *Philosophy & Technology*, 31, 629-653. <https://doi.org/10.1007/s13347-018-0317-3>
- De Stefano, V. (2018). *Negotiating the algorithm: Automation, artificial intelligence and labour protection* [Negociar el algoritmo: automatización, inteligencia artificial y protección de los trabajadores]. EMPLOYMENT Working Paper n.º 246, Organización Internacional del Trabajo. https://www.ilo.org/employment/Whatwedo/Publications/working-papers/WCMS_634157/lang--en/index.htm
- De Stefano, V. (16 de abril de 2021). *The EU Proposed Regulation on AI: A threat to labour protection?* [El reglamento sugerido sobre IA de la UE: ¿una amenaza para la protección de los trabajadores?]. *Global Workplace Law & Policy*. <http://regulatingforglobalization.com/2021/04/16/the-eu-proposed-regulation-on-ai-a-threat-to-labour-protection/>
- Delfanti, A. (2019). *Machinic dispossession and augmented despotism: Digital Work in an Amazon warehouse* [Desposeimiento de las máquinas y despotismo aumentado: trabajo digital en un almacén de Amazon]. *New Media & Society*, 23(1), 39-55. <https://doi.org/10.1177/1461444819891613>
- Descatha, A., Evanoff, B. A., Leclerc, A. y Roquelaure, Y. (2020). *Occupational determinants of musculoskeletal disorders* [Determinantes profesionales de los trastornos musculoesqueléticos]. En U. Bültmann, & J. Siegrist (Eds), *Handbook of disability, work and health. Handbook series in occupational health sciences* [Manual de discapacidad, trabajo y salud. Serie de manuales sobre ciencias de la salud en el trabajo]. (Vol. 1) (p. 169-188). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-24334-0_8
- Doki, S., Sasahara, S., Hori, D., Oi, Y., Takahashi, T., Shiraki, N., Ikeda, Y., Ikeda, T., Arai, Y., Muroi, K. y Matsuzaki, I. (2021). *Comparison of predicted psychological distress among workers between artificial intelligence and psychiatrists: A cross-sectional study in Tsukuba Science City, Japan* [Comparación de aflicción psicológica prevista en los trabajadores entre inteligencia artificial y psiquiatras: estudio transversal en la Ciudad de las Ciencias de Tsukuba (Japón)]. *BMJ Open*, 11, Artículo e046265. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046265>
- Estevez-Mujica, C. P. y Quintane, E. (2018). *Email communication patterns and job burnout* [Patrones de comunicación por correo electrónico y síndrome de desgaste profesional en el puesto de trabajo]. *PLoS ONE*, 13(3), Artículo e0193966. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193966>
- Eubanks, V. (2017). *Automating inequality* [Desigualdad automática]. St Martin's Press.

- EU-OSHA (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo), *Foresight on new and emerging occupational safety and health risks associated with digitalisation by 2025* [Estudio prospectivo sobre los riesgos nuevos y emergentes para la salud y seguridad en el trabajo asociados a la digitalización para 2025], 2018. Disponible en: <https://osha.europa.eu/en/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks-associated/view>
- EU-OSHA (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo), *OSH and the Future of Work: benefits and risks of artificial intelligence tools in workplaces* [La salud y seguridad en el trabajo y el futuro del trabajo: beneficios y riesgos de las herramientas de inteligencia artificial en el lugar de trabajo], 2019. Disponible en: <https://osha.europa.eu/en/publications/osh-and-future-work-benefits-and-risks-artificial-intelligence-tools-workplaces>
- EU-OSHA (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo), *Artificial intelligence for worker management: an overview* [Inteligencia artificial para la gestión de trabajadores: visión general], 2022. Preprint.
- Eurofound. (2020). *Employee monitoring and surveillance: The challenges of digitalisation* [Control y supervisión de los empleados: los desafíos de la digitalización]. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://www.eurofound.europa.eu/en/publications/2020/employee-monitoring-and-surveillance-challenges-digitalisation>
- Comisión Europea. (2021). Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Ley de Inteligencia Artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la Unión. COM/2021/206 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0206>
- Servicio de Estudios del Parlamento Europeo. (2020). *Data subjects, digital surveillance, AI and the future of work* [Titulares de datos, supervisión digital, IA y el futuro del trabajo]. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/656305/EPRS_STU\(2020\)656305_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/656305/EPRS_STU(2020)656305_EN.pdf)
- Fernández-Martínez, C. y Fernández, A. (2020). *AI and recruiting software: Ethical and legal implications* [IA y software de contratación: repercusiones éticas y legales]. *Paladyn, Journal of Behavioral Robotics*, 11(1), 199-216. <https://doi.org/10.1515/pjbr-2020-0030>
- Finneran, A. y O'Sullivan, L. (2010). *Force, posture and repetition induced discomfort as a mediator in self-paced cycle time* [Malestar inducido por la fuerza, la postura y la repetición como mediador del tiempo de los ciclos de ritmo personalizado]. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 40(3), 257-266. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2010.01.004>
- Frey, C. y Osborne, M. A. (2013). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?* [El futuro del trabajo: ¿cuán susceptibles son los trabajos a la informatización?]. Oxford Martin School, Universidad de Oxford. https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf
- Gal, U., Blegind Jensen, T. y Stein, M. K. (2020). *Breaking the vicious cycle of algorithmic management: A virtue ethics approach to people analytics* [Romper el círculo vicioso de la gestión algorítmica: perspectiva ética de las virtudes sobre el análisis de las personas]. *Information and Organization*, 30(2), Artículo 100301. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2020.100301>
- Galin, R. y Meshcheryakov, R. (2020). *Collaborative robots: Development of robotic perception system, safety issues, and integration of AI to imitate human behavior* [Robots colaborativos: desarrollo de un sistema de percepción robótica, los problemas de seguridad y la integración de la IA para imitar el comportamiento humano]. En A. Ronzhin y V. Shishlakov (Eds), *Proceedings of 15th International Conference on Electromechanics and Robotics* [Procedimientos de la 15.ª Conferencia Internacional sobre Electromecánica y Robótica] «Zavalishin's Readings» (p. 175-185). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-5580-0_14

- Gregory, K. (2021). *My life is more valuable than this: Understanding risk among on-demand food couriers in Edinburgh* [Mi vida vale más que esto: el riesgo de los repartidores de comida a demanda en Edimburgo]. *Work, Employment and Society*, 35(2), 316-331. <https://doi.org/10.1177%2F0950017020969593>
- Hawkley, L. C., Thisted, R. A., Masi, C. M. y Cacioppo, J. T. (2010). *Loneliness predicts increased blood pressure: 5- year cross-lagged analyses in middle-aged and older adults* [La soledad predice el aumento de la tensión arterial: análisis cruzados de cinco años en adultos de edad media y avanzada]. *Psychology and Aging*, 25(1), 132-141. <https://doi.apa.org/doi/10.1037/a0017805>
- Heaven, W. D. (4 de junio de 2020). This startup is using AI to give workers a “productivity score” [Esta empresa emergente da una «puntuación de productividad» a los trabajadores con la IA]. *MIT Technology Review*. <https://www.technologyreview.com/2020/06/04/1002671/startup-ai-workers-productivity-score-bias-machine-learning-business-covid/>
- Hernandez-Leal, P., Maxhuni, A., Sucar, L. E., Osmani, V., Morales, E. F. y Mayora, O. (2015). *Stress modelling using transfer learning in presence of scarce data* [Modelos de estrés mediante el aprendizaje de transferencia en presencia de datos escasos]. En J. Bravo, R. Hervás y V. Villarreal (Eds), *Ambient intelligence for health* [Entorno inteligente para la salud]. *AmiHEALTH 2015. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 9456) (p. 224-236). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26508-7_22
- Herzog, N. V. y Harih, G. (2020). *Decision support system for designing and assigning ergonomic workplaces to workers with disabilities* [Sistema de ayuda a la toma de decisiones para diseñar y asignar lugares de trabajo ergonómicos para trabajadores con discapacidad]. *Ergonomics*, 63(2), 225-236. <https://doi.org/10.1080/00140139.2019.1686658>
- Grupo de expertos de alto nivel sobre inteligencia artificial. (2019a). *A definition of artificial intelligence: Main capabilities and scientific disciplines*. [Definición de la IA: principales capacidades y disciplinas científicas]. Comisión Europea <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines>
- Grupo de expertos de alto nivel sobre inteligencia artificial. (2019b). *Ethics guidelines for trustworthy AI* [Directrices éticas para una IA fiable]. Comisión Europea <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- HSE. (2017). *Tackling work-related stress using the Management Standards approach. A step-by-step workbook* [Lidiar con el estrés relacionado con el trabajo mediante el enfoque de normas de gestión. Libro detallado de ejercicios]. Autoridad de Salud y Seguridad. <https://www.hse.gov.uk/pubns/wbk01.pdf>
- Hughes, C., Robert, L., Frady, K. y Arroyos, A. (2019). *Managing technology and middle- and low-skilled employees: Advances for economic regeneration* (The changing context of managing people) [La gestión de la tecnología y los empleados con una cualificación media y baja: avances para la regeneración económica (El contexto cambiante de la gestión de personas)]. Emerald Publishing Limited.
- Iida, Y., Watanabe, K., Ominami, Y., Toyoguchi, T., Murayama, T. y Honda, M. (2021). *Development of rapid and highly accurate method to measure concentration of fibers in atmosphere using artificial intelligence and scanning electron microscopy* [Desarrollo de un método rápido y de alta precisión para medir la concentración de fibras en la atmósfera mediante inteligencia artificial y microscopios de barrido electrónico]. *Journal of Occupational Health*, 63(1), Artículo e12238. <https://doi.org/10.1002%2F1348-9585.12238>
- Jabagi, N., Croteau, A. M. y Audebrand, L. (2020). *Perceived organizational support in the face of algorithmic management: A conceptual model* [Apoyo organizativo percibido frente a la gestión algorítmica: modelo conceptual]. En *Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences* [Procedimientos de la 53.ª Conferencia Internacional de Hawái sobre Ciencias de Sistema] (p. 4001-4010). Universidad de Hawái en Mānoa. <http://hdl.handle.net/10125/64231>

- Karasek, R. A. (1979). *Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign* [Exigencias laborales, libertad de decisión laboral y sobrecarga psíquica: repercusiones para el rediseño de puestos de trabajo]. *Administrative Science Quarterly*, 24(2), 285-308. <https://doi.org/10.2307/2392498>
- Katwala, A. (18 de julio de 2017). *Making factories safer with VR, smart clothes and robots* [El aumento de la seguridad de las fábricas con la RV, la ropa inteligente y los robots]. Institution of Mechanical Engineers. <http://www.imeche.org/news/news-article/making-factories-safer-with-vr-smart-clothes-and-robots>
- Kellogg, K. C., Valentine, M. A. y Christin, A. (2020). *Algorithms at work: The new contested terrain of control* [Algoritmos en el trabajo: el nuevo terreno de control en disputa]. *Academy of Management Annals*, 14(1), 366-410. <https://doi.org/10.5465/annals.2018.0174>
- Lee, M. K., Kusbit, D., Metsky, E. y Dabbish, L. (2015). *Working with machines: The impact of algorithmic and data-driven management on human workers* [El trabajo con máquinas: las repercusiones de la gestión algorítmica y basada en datos para los trabajadores humanos]. En *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* [Procedimientos de la 33.ª Conferencia ACM anual sobre factores humanos en sistemas informáticos] (p. 1603-1612). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2702123.2702548>
- Lewis, N. (2019). *Be careful: Gamification at work can go very wrong* [Cuidado: la ludificación en el trabajo puede salir muy cara]. SHRM. <https://www.shrm.org/resourcesandtools/hr-topics/technology/pages/gamification-at-work-can-go-very-wrong.aspx>
- Lu, H., Frauendorfer, D., Rabbi, M., Mast, M. S., Chittaranjan, G. T., Campbell, A. T., Gatica-Perez, D. y Choudhury, T. (2012). *StressSense: Detecting stress in unconstrained acoustic environments using smartphones* [StressSense: la detección del estrés en entornos acústicos sin restricciones con el uso de teléfonos inteligentes]. En *Proceedings of the 2012 ACM Conference on Ubiquitous Computing* [Procedimientos de la Conferencia ACM de 2012 sobre la computación ubicua] (p. 351-360). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2370216.2370270>
- Mai, J. E. (2016). *Big data privacy: The datafication of personal information* [La privacidad de los macrodatos: la datificación de datos personales]. *The Information Society*, 32(3), 192-199. <https://doi.org/10.1080/01972243.2016.1153010>
- McGuinness, S., Pouliakas, K. y Redmond, P. (2019). *Skills-displacing technological change and its impact on jobs: Challenging technological alarmism?* [El cambio tecnológico que desplaza capacidades y sus repercusiones en los puestos de trabajo: ¿desafiando el alarmismo tecnológico?]. Documento de reflexión de IZA n.º 12541, IZA Institute of Labor Economics. <http://ftp.iza.org/dp12541.pdf>
- Min, J., Kim, Y. M., Lee, S., Jang, T. W., Kim, I. y Song, J. (2019). *The Fourth Industrial Revolution and its impact on occupational health and safety, worker's compensation and labor conditions* [La cuarta revolución Industrial y sus repercusiones para la salud y seguridad en el trabajo, la compensación de los trabajadores y las condiciones laborales]. *Safety and Health at Work*, 10(4), 400-408. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2019.09.005>
- Mishra, A. N., Cao, C. y George, J. (2019). *IT-induced employment irregularities and deskilling: Impacts on temporary worker welfare* [Irregularidades laborales y descualificación inducidas por las TI: repercusión para el bienestar de los trabajadores temporales]. En H. Krcmar, J. Fedorowicz, W. Fong Boh, J. M. Leimeister y S. Wattal (Eds), *Proceedings of the 40th International Conference on Information Systems* [Procedimientos de la 40.ª Conferencia Internacional sobre sistemas de información]. Association for Information Systems. https://aisel.aisnet.org/icis2019/general_topics/general_topics/26
- Murthy, V. (26 de septiembre 2017). *Work and the loneliness epidemic* [El trabajo y la epidemia de la soledad]. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2017/09/work-and-the-loneliness-epidemic>

- O'Moore, M. y Lynch, J. (2007). *Leadership, working environment and workplace bullying* [Liderazgo, entorno de trabajo y acoso en el lugar de trabajo]. *International Journal of Organizational Theory & Behavior*, 10(1), 95-117. <https://doi.org/10.1108/IJOTB-10-01-2007-B005>
- Oracle y Workplace Intelligence. (2020). *As uncertainty remains, anxiety and stress reach a tipping point at work: Artificial intelligence fills the gaps in workplace mental health support* [A medida que persiste la incertidumbre, la ansiedad y el estrés alcanzan un punto crítico en el trabajo: la inteligencia artificial llena los vacíos en el apoyo a la salud mental en el lugar de trabajo]. Oracle. <https://www.oracle.com/a/ocom/docs/oracle-hcm-ai-at-work.pdf>
- Palazon, J. A., Gozalvez, J., Maestre, J. L. y Gisbert, J. R. (2013) Wireless solutions for improving health and safety working conditions in industrial environments [Soluciones inalámbricas para mejorar las condiciones laborales en materia de salud y seguridad en entornos industriales]. En *IEEE 15th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom 2013)* (p. 544-548). IEEE Xplore <https://doi.org/10.1109/HealthCom.2013.6720736>
- Ponce del Castillo, A. (2020). *Labour in the age of AI: Why regulation is needed to protect workers* [El trabajo en la era de la IA: por qué es necesaria una regulación para proteger a los trabajadores]. Foresight Brief n.º 08, ETUI. <https://www.etui.org/sites/default/files/ForesightBriefs2020.pdf>
- Ponce del Castillo, A. (2021). *The AI Regulation: Entering an AI regulatory winter? Why an ad hoc directive on AI in employment is required* [La regulación de la IA: ¿estamos entrando en un invierno normativo de la IA? Por qué es necesaria una directiva *ad hoc* sobre IA en el empleo]. Artículo de investigación de ETUI, documento normativo 2021.07. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3873786>
- Ra, S., Shrestha, U., Khatiwada, S., Yoon, S-W. y Kwon, K. (2019). *The rise of technology and impact on skills* [El auge de la tecnología y las repercusiones para las capacidades]. *International Journal of Training Research*, 17(1), 26-40. <https://doi.org/10.1080/14480220.2019.1629727>
- Rachuri, K. K., Musolesi, M., Mascolo, C., Rentfrow, P. J., Longworth, C. y Aucinas, A. (2010). *EmotionSense: A mobile phones based adaptive platform for experimental social psychology research* [EmotionSense: una plataforma adaptativa basada en teléfonos móviles para la investigación experimental en psicología social]. En *Proceedings of the 12th ACM International Conference on Ubiquitous Computing* [Procedimientos de la 12.ª Conferencia Internacional ACM sobre computación ubicua] (p. 281-290). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/1864349.1864393>
- Ravid, D. M., Tomczak, D. L., White, J. C. y Behrend, T. S. (2020). *EPM 20/20: A review, framework, and research agenda for electronic performance monitoring* [Revisión, marco y agenda de investigación para el control electrónico del rendimiento]. *Journal of Management*, 46(1), 100-126. <https://doi.org/10.1177%2F0149206319869435>
- Rosenblat, A. y Stark, L. (2016). *Algorithmic labor and information asymmetries: A case study of Uber's drivers* [Asimetrías algorítmicas de trabajo e información: estudio de caso de los conductores de Uber]. *International Journal of Communication*, 10, 3758-3784. <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/4892/1739>
- Saithibvongsa, P. y Yu, J. E. (2018). *Artificial intelligence in the computer-age threatens human beings and working conditions at workplaces* [La inteligencia artificial en la era de los ordenadores amenaza a los seres humanos y las condiciones laborales en los lugares de trabajo]. *Electronics Science Technology and Application*, 5(3). <http://dx.doi.org/10.18686/esta.v5i3.76>
- Sanchez-Medina, A. J., Galvan-Sanchez, I. y Fernandez-Monroy, M. (2020). *Applying artificial intelligence to explore sexual cyberbullying behaviour* [Aplicación de inteligencia artificial para indagar en conductas de ciberacoso sexual]. *Heliyon*, 6(1), Artículo e03218. <https://doi.org/10.1016%2Fj.heliyon.2020.e03218>

- Segkouli, S., Giakoumis, D., Votis, K., Triantafyllidis, A., Paliokas, I. y Tzovaras, D. (2021). *Smart workplaces for older adults: Coping 'ethically' with technology pervasiveness. Universal Access in the Information Society* [Lugares de trabajo inteligentes para adultos de edad avanzada: la gestión «ética» de la omnipresencia de la tecnología. Acceso universal en la sociedad de la información]. Advance Online Publication. <https://doi.org/10.1007/s10209-021-00829-9>
- Shapiro, A. (2018). *Between autonomy and control: Strategies of arbitrage in the "on demand" economy* [Entre la autonomía y el control: estrategias de arbitraje en la economía «a demanda»]. *New Media & Society*, 20(8), 2954-2971. <https://doi.org/10.1177%2F1461444817738236>
- Soter Analytics. (4 de noviembre de 2020). *How AI-driven algorithms improve an individual's ergonomic safety* [Cómo mejoran la seguridad ergonómica de las personas los algoritmos impulsados por IA]. <https://soteranalytics.com/soter-blog/how-ai-driven-algorithms-improve-an-individuals-ergonomic-safety/>
- Subedi, S. y Pradhananga, N. (2021). *Mapping datafication in construction-worker safety research to minimize injury-related disputes* [Asignación de la datificación en la investigación sobre la seguridad de los trabajadores de la construcción para reducir al mínimo los conflictos relacionados con las lesiones]. *Journal of Legal Affairs and Dispute Resolution in Engineering and Construction*, 13(2), 1–29. <https://doi.org/10.1061/%28ASCE%29LA.1943-4170.0000464>
- Todoli-Signes, A. (2021). *Making algorithms safe for workers: Occupational risks associated with work managed by artificial intelligence* [El aumento de la seguridad de los algoritmos en favor de los trabajadores: riesgos laborales relacionados con el trabajo gestionado por inteligencia artificial]. *Cesión: European Review of Labour and Research*, 27(4), 433-452. <https://doi.org/10.1177%2F10242589211035040>
- Tomprou, M. y Lee, M. K. (2022). *Employment relationships in algorithmic management: A psychological contract perspective* [Relaciones laborales en la gestión algorítmica: perspectiva del contrato psicológico]. *Computers in Human Behavior*, 126, Artículo 106997. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106997>
- Tursunbayeva, A. (2019). *Human resource technology disruptions and their implications for human resources management in healthcare organizations* [Alteraciones de la tecnología de recursos humanos y sus repercusiones para la gestión de recursos humanos en las organizaciones sanitarias]. *BMC Health Services Research*, 19, Artículo 268. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4068-3>
- Veen, A., Barratt, T. y Goods, C. (2020). *Platform-Capital's 'App-etite' for control: A labour process analysis of food-delivery work in Australia* [«App-etite» de Platform-Capital para el control: análisis del proceso laboral del trabajo de reparto de comida en Australia]. *Work, Employment and Society*, 34(3), 388-406. <https://doi.org/10.1177%2F0950017019836911>
- Wood, A. J. y Lehdonvirta, V. (2021). *Antagonism beyond employment: How the 'subordinated agency' of labour platforms generates conflict in the remote gig economy* [El antagonismo más allá del empleo: cómo la «agencia subordinada» de las plataformas laborales crea conflictos en la economía de bolos remota]. *Socio-Economic Review*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3820645
- Zel, S. y Kongar, E. (2020). *Transforming digital employee experience with artificial intelligence* [La transformación de la experiencia digital de los empleados con inteligencia artificial]. En *2020 IEEE/ITU International Conference on Artificial Intelligence for Good* [Conferencia Internacional de IEEE/ITU de 2020 sobre inteligencia artificial para siempre (AI4G)] (p. 176-179). IEEE Xplore <https://doi.org/10.1109/AI4G50087.2020.9311088>

La misión de la **Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA)** consiste en dotar a Europa de un entorno de trabajo más seguro, saludable y productivo. La Agencia investiga, desarrolla y divulga información fiable, equilibrada e imparcial sobre salud y seguridad y organiza campañas paneuropeas para promover la sensibilización en este ámbito. Creada por la Unión Europea en 1994 y con sede en Bilbao, la Agencia reúne a representantes de la Comisión Europea, de los gobiernos de los Estados miembros, de las organizaciones de empresarios y trabajadores, así como a expertos destacados de cada uno de los Estados miembros de la UE y de terceros países.

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo

Santiago de Compostela 12

48003 Bilbao (España)

Correo electrónico:

information@osha.europa.eu

<https://osha.europa.eu>