

INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA GESTIÓN DE LAS PERSONAS TRABAJADORAS: RIESGOS Y OPORTUNIDADES

Según sus trabajos de prospectiva, 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 este 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 la población trabajadora 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 expuestos en EU-OSHA (2022a), en este documento, se presentan los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo y las oportunidades de los sistemas de gestión del personal basados en la inteligencia artificial, sobre los que se debate ampliamente en EU-OSHA (2022b), y se hacen distintas recomendaciones. En otro documento (EU-OSHA, 2022c), se pone el foco de atención en las medidas de prevención y las recomendaciones relacionadas.

La gestión de personal basada en la inteligencia artificial es un término amplio que hace referencia a un sistema de gestión de personas trabajadoras que recoge datos, normalmente en tiempo real, sobre el área de trabajo, las personas, 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 los responsables de las políticas en cuanto a cuestiones relacionadas con la gestión de personal (EU-OSHA, 2019; Comisión Europea, 2021; Servicio de Estudios del Parlamento Europeo, 2020; Grupo de personas expertas de alto nivel sobre inteligencia artificial, 2019). 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 en el trabajo.

Riesgos laborales

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 basados en la inteligencia artificial. Para aumentar la productividad, las organizaciones podrían introducir sistemas de gestión basados en la inteligencia artificial que den instrucciones a las personas para que trabajen sin minipausas, reduzcan al mínimo ciertos procedimientos y para obligarlas 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 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 pasan las personas en su puesto o la duración de los descansos para ir al baño y las informan 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 basados en la inteligencia artificial en el área 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 quienes trabajan, 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 la IA y algorítmicos dictan cómo desempeñar el trabajo o las tareas, 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 las personas deben satisfacer exigencias estrictas y al mismo tiempo 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 problemas de salud mental.

La deshumanización de las personas

El uso de sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial, como la dirección, la evaluación o la disciplina excesivas también podría dar lugar a la deshumanización de las personas y, a la larga, obligarlas a comportarse como máquinas (Carr, 2014; Danaher, 2018; EU-OSHA, 2018; Heaven, 2020). Según varios expertos en el ámbito a los que se ha entrevistado, 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 a la plantilla y al empresariado de los riesgos (p. ej., las probabilidades de padecer fatiga y el síndrome de desgaste profesional), también pueden provocar la deshumanización de las personas, ya que estas 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 las personas

También puede aducirse que, con la introducción de tecnologías de automatización e IA, las organizaciones podrían empezar a ver a quienes trabajan como meros objetos o recopilaciones de los datos digitales «objetivos» que producen al trabajar (De Stefano, 2018), mientras se eliminan los márgenes de maniobra de las personas o incluso se controlan sus emociones. El concepto de deshumanización puede describirse como la «datificación» de las personas (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 de la plantilla (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 y el uso de datos privados y confidenciales

Los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial también pueden provocar la 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. De esta manera, ciertas personas pueden resultar favorecidas y otras pueden ser discriminadas, 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 entre las candidaturas, 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 (Fernández-Martínez y Fernández, 2020; EU-OSHA, 2018), sobre todo cuando se diseñen con un sesgo concreto. La discriminación está reconocida como uno de los principales factores de estrés en el trabajo y se relaciona con problemas de salud mental.

El control del rendimiento y su repercusión en las personas s trabajadoras

Los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial también pueden forzar a trabajar a trabajar más rápido mediante un control constante, como el seguimiento de las acciones que llevan a cabo y su productividad. Cuando las personas 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 otras personas (EU-OSHA, 2018) para así poder cumplir el programa 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, las personas se vieron con dificultad para seguir el ritmo y empezaron a saltarse los descansos para ir al baño. La plantilla bautizó el marcador como «el látigo electrónico» (Lewis, 2019). Los sistemas que indican al resto de personas el rendimiento de cada una también pueden crear un entorno competitivo poco saludable entre ellas. A su vez, este tipo de presión puede provocar ansiedad y baja autoestima (EU-OSHA, 2018).

Sistemas de calificación

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 concretamente, los sistemas de gestión basados en la inteligencia artificial pueden funcionar con clasificaciones del cliente para penalizar a las personas trabajadoras, ignorando posibles sesgos en la opinión de los clientes, lo que provoca inseguridad entre ellas (Frey y Osborne, 2013; Lee *et al.*, 2015). Estos problemas se pueden agravar más todavía si quienes gestionan no son transparentes en cuanto a la forma de calificar, así como si las personas trabajadoras no tienen la posibilidad de rebatir las calificaciones y evaluaciones.

Comportamientos de riesgo y peligrosos

Si los sistemas de gestión de personal basados 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 la fuerzan a trabajar más, se crea una tendencia a adoptar un comportamiento de riesgo o peligroso, ya que es posible que las personas deban elegir entre seguir las instrucciones y ser productivas o preservar la seguridad y la salud. Por ejemplo, es posible que quienes trabajan decidan quitar la barrera de seguridad de una máquina para efectuar la tarea en cuestión en menos tiempo o tomar un camino más rápido o peligroso para repartir las mercancías al consumidor. El control excesivo también puede dar lugar a una cultura de seguridad deficiente, ya que las personas empiezan a dar prioridad a la productividad frente a la seguridad, además de que tienen menos tiempo para comunicarse con el resto de plantilla y transmitirle sus conocimientos sobre seguridad y salud 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 las personas 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 quien trabaja así 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 trastornos musculoesqueléticos (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

Según la 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 no sean necesarias y los trabajos puedan perder importancia, 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 personas 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 quienes trabajan 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 destrezas nuevas (Ra *et al.*, 2019) e incluso provoque un cambio tecnológico de desplazamiento de capacidades, lo cual se puede definir como «cambio tecnológico que puede volver obsoletas las destrezas de las personas» (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 la plantilla, hagan que estos pierdan parte de sus capacidades.

La soledad y el aislamiento social

El uso extensivo de sistemas de gestión de personas basada en la inteligencia artificial en una empresa también puede causar que se sientan solas y aisladas. Esto se debe a que esos sistemas suelen forzarlas a comunicarse menos con el resto de la plantilla al obligarlos a trabajar más y a centrarse en la productividad. A su vez, debido a la falta de comunicación 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 el personal, 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 estas 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 Hawkley *et al.* (2010), si se acumula el efecto de la soledad, la presión arterial sistólica puede aumentar. Por último, la pérdida de apoyo de la dirección o de quienes supervisan en los casos en que son sustituidos por sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial podría causar más estrés, ansiedad y, en ciertos casos, síndrome de desgaste profesional (Bérestégui, 2021). Se debe a que quienes supervisan 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).

Falta de transparencia y confianza

Suele hacerse alusión a la falta de transparencia sobre el funcionamiento de los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial. Por ejemplo, muchos académicos y expertos 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 de las personas que gestionan y trabajan no saben cómo funcionan, además de que algunas pueden no ser conscientes de que se les está controlando y supervisando con sistemas de IA. Por ello, debe formarse e informarse claramente al personal la sobre los sistemas de gestión basados en la inteligencia artificial, sobre qué datos se recopilan y por qué, además de que estos deben poder confiar en las empresas 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 adecuadas de las personas trabajadoras. No obstante, tras entrevistar a numerosas personas expertas, 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 resistencia a la gestión algorítmica

El uso de sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial puede hacer que las personas se resistan a la gestión algorítmica, lo que puede crear animosidad y falta de confianza entre ellas y la dirección de la empresa acarreado, a su vez, efectos psicosociales negativos. Por ejemplo, Lee *et al.* (2015) estudiaron a los conductores de las plataformas Uber y Lyft y su motivación para seguir las instrucciones algorítmicas y el trabajo asignado por el algoritmo y descubrieron que no siempre acataban las normas. Las personas alegaron varias razones por las que manipulaban el sistema, como apagarlo brevemente para evitar carreras largas o barrios peligrosos, conectarse cuando necesitaban tomar un descanso o aparcar entre otros coches de recorridos compartidos para beneficiarse de la promoción del pago por hora y no recibir solicitudes al mismo tiempo. Estas prácticas, a su vez, pueden causar estrés y ansiedad en las personas si un algoritmo las interpreta como negativas y, en consecuencia, los penaliza. Aunque este sea un ejemplo de trabajo en plataformas, pueden darse problemas parecidos en organizaciones donde los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial siguen y dictan cómo deben desempeñar su trabajo la plantilla.

La asimetría de poder

Los sistemas de gestión de personal basados 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 con, por ejemplo, la ludificación, puede hacer que las personas no formen equipo, lo que puede deteriorar el poder de organización y

negociación (Eurofound, 2020). Igualmente, el estricto control de la plantilla con el que los empresarios y empresarias pueden recopilar datos confidenciales sobre quienes forman parte de su plantilla traslada en mayor medida cierto poder de las personas trabajadoras a las empresarias. La asimetría de poder puede producir sensación de ansiedad y vulnerabilidad en las personas (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 las personas de sus propias obligaciones y de las de las empresas. Por ejemplo, según el estudio, la forma en que las personas forman y evalúan sus contratos psicológicos con un agente algorítmico (frente a uno humano) depende de los incentivos. Por incentivos se entienden los distintos tipos de motivación, como el salario, el apoyo personal, las oportunidades de crecer, etc. Según Tomprou y Lee (2022), Las personas antes de ser contratadas percibieron un mayor compromiso por parte de la empresa de mantener los incentivos mencionados durante el proceso de selección si lo hacía una persona y no un algoritmo. No obstante, las personas trabajadoras también mostraron una mayor intención de cambiar de trabajo cuando los agentes humanos no cumplían lo prometido en comparación con los agentes algorítmicos, ya que confían más en los primeros que en los segundos.

El funcionamiento incorrecto y las consecuencias para las personas trabajadoras

Los riesgos indicados se pueden agravar más todavía si la gestión de personas basada en la inteligencia artificial funciona mal debido a la introducción de datos o los problemas de análisis, las 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 quienes trabajan a una situación peligrosa, estos 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 vehículos y humanos. Si estos sistemas funcionan mal, también pueden ejercer un efecto psicológico negativo, puesto que las personas pueden sentirse frustradas o confusas 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 en el trabajo

La supervisión de los riesgos

Los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial podrían mejorar la salud y seguridad en el trabajo supervisando más el área de trabajo, a las personas 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 de salud y seguridad en el trabajo (Min *et al.*, 2019). Por ejemplo, las herramientas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial que indican a las personas 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 un experto, esos sistemas pueden usarse para determinar si quien 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; Lida *et al.*, 2021) también han reconocido las ventajas de estos sistemas como herramientas de apoyo para las personas expertas en seguridad y salud en el trabajo y personal médico 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 alguien 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, por ejemplo, evaluando el nivel de malestar psicológico, tal como indican un estudio japonés (Doki *et al.*, 2021) y otro italomexicano (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 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. De la misma manera, los sistemas que oyen hablar a las personas y que analizan la información obtenida son capaces de identificar y detectar casos de acoso psicológico o 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 las personas. Puesto que la buena salud mental de la plantilla, 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 del personal

Los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial también se podrían usar para fomentar el compromiso y la satisfacción de la plantilla (Hughes *et al.*, 2019). Por ejemplo, los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial que no se orientan tanto a controlar a la persona, sino más bien a ayudarla (como los sistemas de colaboración con las personas accionados por IA que mejoran la comunicación entre la plantilla y ayudan a identificar a personas con las capacidades pertinentes que pueden ser útiles para ellas) pueden fomentar el compromiso, ya que las personas trabajadoras gozarían de más libertad (Hughes *et al.*, 2019). Las tecnologías de ludificación que recompensan a las personas 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 las personas trabajadoras pueden utilizar para obtener recursos humanos pertinentes o información relacionada con el trabajo también pueden aumentar su satisfacción (Galin 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 de las personas para que su asignación de tareas sea la mejor posible, por ejemplo, adaptándolas a aquellas 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 aquellas personas con discapacidad y selecciona las rutinas o los lugares de trabajo físicos más adecuados según los requisitos de las personas con distintas capacidades. Por último, en la planificación y la organización de horarios personalizadas también se podría tener en cuenta la salud (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 basados en la inteligencia artificial también pueden ser de utilidad para diseñar y aplicar programas de capacitación en prevención de riesgos laborales o se pueden usar para fundamentar el desarrollo de las estrategias de seguridad y salud más apropiadas, tal y como indicaron las personas expertas entrevistadas. 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, las empresas pueden supervisar, reducir al mínimo y controlar la exposición del personal a los 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 sobre los riesgos para las personas en función de la vigilancia de la salud, su actual nivel de riesgo y la probabilidad de que sucedan futuros daños de

salud, por ejemplo, analizando e identificando a las 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).

Recomendaciones

Para abordar los riesgos relacionados con el uso de sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial en el lugar de trabajo, se pueden formular varias recomendaciones para prevenir mejor los riesgos laborales provenientes del uso de sistema de IA para gestionar a las personas y para sacar el máximo provecho de ellos en términos de mejoras de seguridad y salud en el trabajo.

Recomendación 1: los sistemas de gestión de personal basados 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 las personas a la información en todas las etapas y asegurándose de que los humanos tengan el control en todo momento. Para lograrlo, es necesario y debe procurarse conseguir un diálogo cercano y eficaz entre el personal y la empresa y una colaboración entre investigadores, desarrolladores, a nivel sectorial, con 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 seguridad y salud en el trabajo a diferentes niveles, como en el puesto, la organización, el sector, la región o el país específicos. Igualmente, estos sistemas son capaces de evolucionar y aprender por sí solos, por lo que deben evaluarse con periodicidad.

Recomendación 3: aumentar la información y concienciación sobre los sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial

Es de suma importancia aumentar la concienciación y difundir conocimientos entre las empresas sobre el uso de esos sistemas y lo que conlleva para la seguridad y salud en el trabajo, los departamentos de RR. HH., el personal y sus representantes y personas implicadas en la prevención, como los inspectores de trabajo y los desarrolladores de sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial. Sin duda, es preciso formar a gestores y personas trabajadoras en estos sistemas con un enfoque sobre cómo pueden afectar a la seguridad y salud en el trabajo y cómo prevenir riesgos relacionados. Los esfuerzos de reciclaje y perfeccionamiento profesional deben ir más allá de simplemente impartir conocimientos técnicos y deberían orientarse a aportar concienciación, conocimientos y comprensión sólidos de cómo funciona la IA y cómo trabajar de manera segura junto con ella, además de prever cómo puede la IA cambiar las tareas y el papel de las personas en el trabajo y la repercusión de la IA en su salud y su vida profesional. Los esfuerzos de educación no solo deben centrarse en la plantilla, sino en los sindicatos, los empresarios y sus asociaciones, así como en quienes desarrollan los sistemas basados en IA. Por lo que respecta a los sistemas de apoyo, las personas 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 en la seguridad y salud en el trabajo.

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

Los expertos a los que se entrevistó también hicieron hincapié en la necesidad del desarrollo de 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, muchos expertos concuerdan en que no bastaría con marcos éticos y que, en cambio, debe garantizarse el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables a la gestión de personal basada en la inteligencia artificial (la legislación sobre seguridad y salud 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 seguridad y salud en el trabajo provenientes de sistemas de gestión de personal basada en la inteligencia artificial, es crucial basarse 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. Las investigaciones centradas específicamente en los efectos de la gestión de personal basada en la inteligencia artificial para la seguridad y salud en el trabajo, sobre todo la fundamentada en pruebas empíricas, es bastante limitada, y hay numerosas lagunas y mucha necesidad de investigación, tal y como han señalado los expertos entrevistados y como se ha indicado en bibliografía académica pertinente (p. ej., Comisión Europea, 2013; Kagermann *et al.*, 2013).

Recomendación 5: realizar investigaciones interdisciplinarias e integrales sobre la gestión de personal basada en la inteligencia artificial y la seguridad y salud 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 en materia de seguridad y salud en el trabajo. El enfoque general debe incluir, entre otras cosas, el análisis de cómo puede afectar de manera general a la seguridad y salud en el trabajo la gestión de personal basada en la inteligencia artificial, cómo pueden suavizarse los efectos negativos de la seguridad y salud en el trabajo con un diseño, un desarrollo, una aplicación y un análisis transparentes y éticos de los sistemas de gestión de personal 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 al personal a ejercer sus derechos legales para que esos sistemas no recopilen datos privados innecesarios y cómo ayudarlos a desafiar las recomendaciones que hagan y las decisiones que tomen esos sistemas, cómo suavizar los efectos negativos en materia preventiva de la gestión de personal basada en la inteligencia artificial durante la etapa de desarrollo, etc.

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

La investigación debe orientarse a determinar hasta qué punto los humanos tienen el control y los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial se usan para apoyar a las personas trabajadoras, en lugar de sustituirlas, y también debe orientarse a que su desarrollo no cause riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo. Con una investigación más enfocada, mejoraría la normativa actual, la cual presenta muchos inconvenientes, dado que no se basan en el diálogo social, rara vez cubren a las personas trabajadoras, y no incluyen una cláusula de responsabilidad sólida sobre quién tiene la culpa cuando estos sistemas provocan daños, entre otros, garantizando que las personas siempre se sitúen en el centro, tal y como indicaron varios expertos a los que se entrevistó y 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 empresarial y la gestión de personal 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 laborales que pueda conllevar la gestión de personal basada en la inteligencia artificial. La adopción de sistemas de gestión de recursos humanos basada en la inteligencia artificial suele requerir cambios en el modelo de gestión empresarial, por lo que no está garantizado que la interacción entre este sistema de gestión basado en la inteligencia artificial y el modelo de gestión empresarial actual no provoquen riesgos laborales. Por ello, la investigación debe orientarse a evaluar si los modelos de negocio 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 seguridad y salud en el trabajo. Si según la investigación hay una falta de compatibilidad, será importante desarrollar modelos nuevos que garanticen la prevención de riesgos laborales cuando se introduzcan los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial.

Recomendación 8: promover que la investigación y el desarrollo comparta conocimientos sobre los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial

Es necesario que se compartan más conocimientos entre quienes investigan y desarrollan sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial. Puesto que los sistemas basados en IA 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 quienes desarrollan estos sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial compartan toda la información pertinente con la comunidad investigadora en general (incluida la política y las comunidades de seguridad y salud en el trabajo y otras partes interesadas pertinentes). De esta manera, quienes investigan podrán diseñar y llevar a cabo una investigación más precisa y fundamentada sobre cómo podrían afectar esos sistemas a la seguridad y salud 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 seguridad y salud en el trabajo deben ser continuas

De manera regular, deben realizarse análisis periódicos 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 personas basada en la inteligencia artificial a la seguridad y salud en el trabajo no solo deben llevarse a cabo una vez en la etapa de desarrollo o integración de estos sistemas. Debe realizarse periódicamente una evaluación o un análisis para garantizar que los sistemas de gestión de personal basados en la inteligencia artificial que antes se consideraban seguros siguen siendo inocuos para las personas trabajadoras.

Referencias

- 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 con 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 con aprendizaje automático]. *Automation in Construction*, 84, 345-355. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.09.022>
- Badri, A., Boudreau-Trudel, B. y Ahmed Saâdeddine Souissi, A. S. (2018). *Occupational health and safety in the industry 4.0 era: A cause for major concern?* [Salud y seguridad en el trabajo en la era de la industria 4.0: ¿una causa de gran preocupación?] *Safety Science*, 109, 403-411. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.06.012>
- 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: 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: a 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* [Trabajando 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* [«Negociando 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 ocupacionales y trastornos musculoesqueléticos]. En U. Bültmann y 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 ocupacional]. (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 trastornos psicológicos previstos en los trabajadores entre la inteligencia artificial y los 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>
- 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 seguridad y salud 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], 2022a. Preprint.

- EU-OSHA (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo), *Artificial intelligence for worker management: implications for occupational health and safety* [Inteligencia artificial para la gestión de trabajadores: implicaciones para la salud y seguridad en el trabajo], 2022a. Preprint.
- EU-OSHA (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo), *Artificial intelligence for worker management: prevention measures* [Inteligencia artificial para la gestión de trabajadores: medidas de prevención], 2022c. 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. (2013). *Factories of the future. Multi-annual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020* [Las fábricas del futuro. Hoja de ruta plurianual sobre PPP contractual en Horizonte 2020]. Elaborado por la European Factories of the Future Research Association (EFFRA). https://www.effra.eu/sites/default/files/factories_of_the_future_2020_roadmap.pdf
- Comisión Europea. (2021). *Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (Reglamento 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: implicaciones 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: enfoque ético del análisis de las personas]. *Information and Organization*, 30(2), Artículo 100301. <https://doi.org/10.1016/j.infoandorg.2020.100301>
- Galín, 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 cruzado de cinco años en adultos de edad mediana 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 a los trabajadores con discapacidad]. *Ergonomics*, 63(2), 225-236. <https://doi.org/10.1080/00140139.2019.1686658>
- Grupo de expertos de alto nivel sobre la IA. (2019). *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>
- HSE. (2017). *Tackling work-related stress using the Management Standards approach. A step-by-step workbook* [Lidiar con el estrés relacionado con el trabajo usando 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 utilizando la 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 Sistemas] (p. 4001-4010). Universidad de Hawái en Mānoa. <http://hdl.handle.net/10125/64231>
- Kagermann, H., Wahlster, W. y Helbig, J. (2013). *Securing the future of German manufacturing industry. Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group*. acatech – National Academy of Science and Engineering [Garantizar el futuro de la industria manufacturera alemana. Recomendaciones para la aplicación de la iniciativa estratégica Industrie 4.0. Informe final del grupo de trabajo Industrie 4.0. acatech: Academia Alemana de Ciencias e Ingeniería]. <https://en.acatech.de/publication/recommendations-for-implementing-the-strategic-initiative-industrie-4-0-final-report-of-the-industrie-4-0-working-group/>

- 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 RV, ropa inteligente y 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: el impacto de la gestión algorítmica y basada en datos en 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?]. Debate de IZA, artículo 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 en 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 en 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* [Mientras 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. (2021). *The AI Regulation: Entering an AI regulatory winter? Why an ad hoc directive on AI in employment is required* [El reglamento de 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 en las habilidades]. *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* [Una revisión, un marco y una 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 del 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* [Interrupciones 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 la inteligencia artificial definitiva] (AI4G)* (p. 176-179). IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/AI4G50087.2020.9311088>

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

Gestión del proyecto: Malgorzata Milczarek, Ioannis Anyfantis, Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA).

El presente documento normativo 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 ni ninguna persona que actúe en su nombre son responsables del uso que pueda hacerse de la información presentada a continuación.

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

Reproducción autorizada siempre que se cite la fuente.

Para utilizar o reproducir fotos u otro material que no esté en el marco de los derechos de autor de la EU-OSHA, debe solicitarse permiso directamente a los titulares de los derechos de autor.