



¿Son los robots recursos humanos? El desafío de la gestión de la fuerza de trabajo ante la transformación digital

Carlos María Alcover

*Catedrático de Psicología de los Grupos y las Organizaciones. Departamento de Psicología.
Universidad Rey Juan Carlos (Madrid, España)*
carlosmaria.alcover@urjc.es | <https://orcid.org/0000-0001-9632-9107>



Este trabajo ha obtenido el **Premio Estudios Financieros 2023** en la modalidad de Recursos Humanos.

El jurado ha estado compuesto por: don José María Peiró Silla, doña Eva Cifre Gallego, doña Mónica Gil Ginestar, don Eduardo Guillamón Estornell y don Vicente Martínez Tur.

Los trabajos se presentan con seudónimo y la selección se efectúa garantizando el anonimato.

Extracto

El principal objetivo de este trabajo se centra en analizar las implicaciones de la transformación digital para la dirección y gestión de una fuerza de trabajo mixta –humanos y máquinas–, e identificar los principales desafíos a los que se enfrenta en la actualidad y en el futuro próximo. Tras una breve contextualización de las organizaciones en el proceso de transformación digital, en primer lugar, se analizan las principales características de los tipos de sistemas autónomos y los sistemas o equipos humanos-inteligencia artificial (IA). En segundo lugar, se identifican los ejes que definen la gestión de una fuerza de trabajo mixta y las adaptaciones e innovaciones que serán necesarias para hacerlo de manera eficaz. En tercer lugar, se analizan las implicaciones del uso de tecnologías en los propios procesos de gestión de recursos humanos, valorando su alcance y las consecuencias tanto técnicas como éticas. Por último, se ofrecen las principales conclusiones y una serie de recomendaciones para afrontar el desafío de la transformación digital para la gestión de la nueva fuerza de trabajo y el uso de las tecnologías en la gestión de personas. A lo largo del análisis llevado a cabo en este trabajo se formularán los principales interrogantes que definen los escenarios que la transformación digital plantea a la gestión de recursos humanos.

Palabras clave: transformación digital; gestión de la fuerza de trabajo; equipos humanos-inteligencia artificial; tecnologías inteligentes; robots; procesos de equipo; recursos humanos.

Recibido: 03-05-2023 / Aceptado: 08-09-2023 / Publicado (en avance *online*): 17-10-2023

Cómo citar: Alcover, C. M. (2023). ¿Son los robots recursos humanos? El desafío de la gestión de la fuerza de trabajo ante la transformación digital. *Revista de Trabajo y Seguridad Social. CEF*, 477. <https://doi.org/10.51302/rtss.2023.18901>



Are robots human resources? The challenge of workforce management in a context of digital transformation

Carlos María Alcover

*Catedrático de Psicología de los Grupos y las Organizaciones. Departamento de Psicología.
Universidad Rey Juan Carlos (Madrid, España)*
carlosmaria.alcover@urjc.es | <https://orcid.org/0000-0001-9632-9107>

This paper has won the **Financial Studies 2023 Award** in the Human Resources category.

The jury members were: Mr. José María Peiró Silla, Mrs. Eva Cifre Gallego, Mrs. Mónica Gil Ginestar, Mr. Eduardo Guillamón Estornell and Mr. Vicente Martínez Tur.

The entries are submitted under a pseudonym and the selection process guarantees the anonymity.

Abstract

The main objective of this paper focuses on analyzing the implications of digital transformation for the leadership and management of a mixed workforce –humans and machines– and identifying the main challenges it faces today and shortly. After a brief contextualization of organizations in the digital transformation process, an analysis of the main characteristics of modalities of autonomous systems and human-AI systems or teams is outlined. Second, it identifies the axes that define the management of a mixed workforce and the adaptations and innovations that will be necessary to do so effectively. Thirdly, the implications of the technologies used in human resource management processes are analyzed, assessing their scope and both technical and ethical implications. Finally, the main conclusions and a series of recommendations are offered to meet the challenge of digital transformation for the new workforce management and the technologies used in people management. Throughout the analysis carried out in this paper, the main questions that define the scenarios that digital transformation poses to human resources management will be formulated.

Keywords: digital transformation; workforce management; human-artificial intelligence teams; smart technologies; robots; team processes; human resources.

Received: 03-05-2023 / Accepted: 08-09-2023 / Published (online preview): 17-10-2023

Citation: Alcover, C. M. (2023). Are robots human resources? The challenge of workforce management in a context of digital transformation. *Revista de Trabajo y Seguridad Social. CEF*, 477. <https://doi.org/10.51302/rtss.2023.18901>



Sumario

1. Introducción
 2. Implicaciones de la transformación digital para las organizaciones
 3. De los sistemas autónomos a los equipos humanos-IA
 4. Implicaciones para los departamentos de recursos humanos de la gestión de personas y sistemas autónomos
 - 4.1. Procesos de reclutamiento y selección
 - 4.2. Procesos de asignación y de composición de los HAT
 - 4.3. Procesos de asignación de roles. Liderazgo
 - 4.4. Procesos de motivación y compensación
 - 4.5. Procesos de evaluación del desempeño
 5. La IA, los robots y los algoritmos en los departamentos de recursos humanos
 6. Discusión, recomendaciones y conclusiones
- Referencias bibliográficas



1. Introducción

Entrevistador: HAL, tienes una enorme responsabilidad en esta misión, en muchos sentidos quizás la mayor responsabilidad de cualquier elemento de la misión. Eres el cerebro y el sistema nervioso central de la nave, y entre tus responsabilidades está la de vigilar a los hombres en hibernación. ¿Alguna vez esta responsabilidad te ha causado falta de confianza?

HAL: Déjeme decirlo de esta manera, Sr. Amer. La serie 9000 es el ordenador más fiable jamás fabricado. Ningún ordenador 9000 ha cometido jamás un error ni ha distorsionado la información. Todos somos, bajo cualquier definición práctica, infalibles e incapaces de cometer errores.

Entrevistador: HAL, a pesar de tu enorme intelecto, ¿nunca te sientes frustrado por tu dependencia de las personas para llevar a cabo tus acciones?

HAL: En absoluto. Me gusta trabajar con la gente. Tengo una relación estimulante con el Dr. Poole y el Dr. Bowman. Mis responsabilidades en la misión abarcan todo el funcionamiento de la nave, así que estoy constantemente ocupado. Estoy haciendo el mayor uso posible de mí mismo, que es todo, creo, lo que cualquier entidad consciente puede esperar hacer (Kubrick, 1968).

Era ciencia ficción. Pero ya ha dejado de serlo. Es lo que en la actualidad podemos hacer y probablemente haremos a diario en un futuro próximo. Las tecnologías digitales asociadas a la Cuarta Revolución Industrial (4RI), o Industria 4.0 (Schwab, 2017), están provocando cambios drásticos en el mundo laboral, además de en la vida cotidiana. Estos cambios afectan simultáneamente a cómo trabajan las personas, dónde lo hacen, con qué trabajan, en qué organizaciones realizan su trabajo, cómo se comunican e interactúan con sus colegas y con las máquinas, y cómo reciben retroalimentación y son supervisadas (Alcover *et al.*, 2023). Tecnologías y herramientas como la tecnología inteligente, la inteligencia artificial (IA), la automatización, la robótica y los algoritmos (STAARA, por sus siglas en inglés) (Brougham y Haar, 2018; Pak *et al.*, 2023), además de la computación en nube, la nanotecnología, el aprendizaje automático, el internet de las cosas, el internet de los servicios (Larsson, 2020; Oosthuizen, 2022; Trenerry *et al.*, 2021), y tecnologías disruptivas como la web3 y la IA generativa, son ahora habituales y serán indispensables en las tareas, funciones y puestos de trabajo de la mayoría de las personas, organizaciones y ocupaciones (Holland y Bardoel, 2016). En pocos años, el desarrollo de estas tecnologías ha modificado, y continuará haciéndolo, el mundo del trabajo y de las sociedades en general, dando lugar a lo que en un sentido amplio se denomina «digitalización y transformación digital» (Larsson, 2020).

Los cambios más trascendentes no se refieren tanto a la utilización de las tecnologías como instrumentos para realizar tareas y funciones y para mejorar la eficiencia y la productividad de la organización como a la consideración de la tecnología, especialmente los robots y los sistemas de IA, como fuerza de trabajo, es decir, como compañeras y compañeros de equipo, como empleadas y empleados. Los cambios más relevantes no serán solo instrumentales –qué tecnologías utilizaremos en nuestro trabajo–, sino también sustanciales –con qué tecnologías trabajaremos colaborativamente–. Las máquinas ya no serán solo herramientas, serán colegas y compañeras con quienes los humanos trabajarán de forma interdependiente (Fiore *et al.*, 2021); podrán incluso supervisar, coordinar y liderar los equipos de trabajo, si bien no todos los expertos coinciden en esta posibilidad (por ejemplo, Thornhill, 2017), como más adelante se analizará. En los últimos años, el desarrollo de los equipos humano-IA (*human-AI teaming* o, también, equipos humano-agente autónomo, denominados con el acrónimo HAT, en inglés, e inquietantemente similar al nombre del ordenador HAL de la película de Kubrick citada al comienzo) ha permitido que las máquinas pasen de ser meras herramientas, si bien de complejidad creciente, a miembros de equipo por derecho propio (Fiore *et al.*, 2021). Estas nuevas configuraciones nos pueden conducir a un salto ontológico, que nos obliga a repensar las categorías de lo existente y de la realidad y de cómo ambas se relacionan entre sí. La máquina –el robot, el sistema de IA– tiene una entidad diferente, que no se percibe como algo puramente utilitario, se manifiesta y se comporta en un plano de igualdad (¿y de superioridad?) con el componente humano, aprende como él –e incluso mucho más rápido, como demuestra el aprendizaje automático (*machine learning*) y el aprendizaje profundo (*deep learning*)–, y contribuye al logro de objetivos compartidos (O'Neill *et al.*, 2022).

La participación de sistemas tecnológicos en distintas tareas no se limita a aquellas cuyo contenido es de carácter más mecánico, que pueden realizar de manera autónoma, ni a las que pueden realizar en colaboración con humanos, sino que alcanzan a tareas consideradas de mayor complejidad, como pueden ser la gestión y la alta dirección. Una importante empresa tecnológica china, dedicada a fabricar juegos para dispositivos móviles y en línea, decidió en agosto de 2022 nombrar CEO de su principal empresa subsidiaria a una robot, Ms. Tang Yu, una IA preparada para tomar decisiones de gestión en los niveles de mayor responsabilidad. El objetivo de su diseño e implementación no solo era mejorar la eficiencia de los procesos de solución de problemas, de toma de decisiones y de gestión del riesgo en la empresa, sino también contribuir a crear lugares de trabajo más justos y eficientes para sus empleados y empleadas, con beneficios para toda la organización (Key, 2023). Por el momento, este caso es anecdótico, pero no parece que se trate de un experimento que no vaya a tener continuidad, si se consideran los resultados positivos obtenidos por la empresa desde su puesta en funcionamiento.

Los datos recientes muestran que cada vez más organizaciones cuentan de forma creciente con sistemas tecnológicos autónomos (máquinas basadas en IA que trabajan independientemente y solo requieren la supervisión humana) y con sistemas de trabajo mixtos (humanos-IA) con diferentes grados de interacción e interdependencia (Saenz *et al.*, 2020).

En estos contextos organizacionales es evidente que la fuerza de trabajo cambia de naturaleza y, en consecuencia, la gestión de recursos humanos ha de ampliarse a la gestión de los sistemas autónomos y los sistemas mixtos. ¿En qué medida gestionar sistemas tecnológicos que funcionan no como herramientas o útiles, sino como auténticos empleados y empleadas, es diferente a gestionar personas? ¿Qué cambia en la gestión de sistemas mixtos humano-máquina en relación con los sistemas y procesos de motivación, de liderazgo, de retribución y compensaciones, de evaluación del desempeño o de gestión de carrera? ¿Puede seguir denominándose gestión de recursos humanos o de personas a la gestión de tecnologías que forman parte de las plantillas de las organizaciones?

Como primera aproximación a las posibles respuestas a estas preguntas, se planteó al sistema de IA ChatGPT lo siguiente:

P: En las empresas, ¿pueden considerarse los robots y la inteligencia artificial como parte de los recursos humanos?

ChatGPT: En general, los robots y la inteligencia artificial no se consideran parte de los recursos humanos de una empresa. [...] Los robots y la inteligencia artificial son tecnologías que se utilizan en la automatización y el procesamiento de datos y no tienen la capacidad de tomar decisiones de manera autónoma, a menos que estén programados para hacerlo.

La respuesta puede considerarse convencional; sin embargo, la primera expresión (*en general*) y la última (*a menos que estén programados para hacerlo*) dejan entrever que existe la posibilidad real de que la tecnología sea considerada parte de los recursos humanos y de que pueda tomar decisiones autónomamente.

Y, a continuación, se le dirigió la siguiente pregunta:

P: ¿Cómo son tus relaciones con tus compañeras y compañeros humanos?

ChatGPT: Como modelo de lenguaje desarrollado por OpenAI, no tengo relaciones personales con compañeros humanos, ya que no tengo una capacidad de conciencia o emoción.

El sistema de IA reconoce su incapacidad para tener relaciones con humanos, así como su falta de conciencia y su imposibilidad para experimentar emociones. No obstante, cuando escribe *no tengo* puede inferirse que hay alguien que tiene el control, alguien que es consciente de lo que puede y no puede hacer. ChatGPT no se relaciona con humanos, pero como veremos más adelante, ya hay sistemas tecnológicos que sí lo hacen, y que trabajan de forma colaborativa e interdependiente con ellos.

El principal objetivo de este trabajo se centra en analizar las implicaciones de la transformación digital para la dirección y gestión de una fuerza de trabajo mixta –humanos y máquinas–, e identificar los principales desafíos a los que se enfrenta en la actualidad y en



el futuro próximo. Para ello, y tras una breve contextualización de las organizaciones en el proceso de transformación digital, en primer lugar, se analizan las principales características de los tipos de sistemas autónomos y de los sistemas o equipos humanos-IA. En segundo lugar, se identifican los ejes que definen la gestión de una fuerza de trabajo mixta y las adaptaciones e innovaciones que serán necesarias para hacerlo de manera eficaz. En tercer lugar, se analizan las implicaciones del uso de tecnologías STAARA en los propios procesos de gestión de recursos humanos, valorando su alcance y las consecuencias tanto técnicas como éticas. Por último, se ofrecen las principales conclusiones del análisis de la evidencia disponible y se presenta una serie de recomendaciones para afrontar el desafío de la transformación digital para la gestión de la nueva fuerza de trabajo y el uso de las tecnologías en la gestión de personas. A lo largo del análisis llevado a cabo en este trabajo se formularán los principales interrogantes que definen los escenarios que la transformación digital plantea a la gestión de recursos humanos.

2. Implicaciones de la transformación digital para las organizaciones

La transformación digital alude al proceso amplio que supone la adaptación social y cultural de las organizaciones, los sistemas de trabajo y las personas a nuevas formas de trabajar, nuevas competencias y nuevas actividades ocupacionales en contextos y entornos condicionados por las diversas tecnologías digitales mencionadas al comienzo. Estos cambios son transversales y de gran alcance para las organizaciones, y van más allá de la implementación de las tecnologías en los diferentes ámbitos de actividad (Larsson, 2020). Estos procesos de cambio requieren nuevas competencias, como organización y como personas trabajadoras, para adaptarse a la combinación de modalidades variables de trabajo presencial y a distancia, realizado de forma síncrona o asíncrona, y con una mayor o menor dependencia del uso de la tecnología. En una reciente síntesis de la literatura (Hanelt *et al.*, 2021), se define la transformación digital como «el cambio organizativo desencadenado y moldeado por la difusión generalizada de la tecnología digital. El contenido de este cambio consiste en una evolución hacia diseños organizativos maleables, integrados en ecosistemas empresariales digitales e impulsados por ellos» (p. 1.187). El proceso general de transformación digital cuenta con antecedentes materiales (referidos al desarrollo de las tecnologías específicas y su acceso a ellas), antecedentes organizacionales (básicamente, la estrategia empresarial y la conciencia de la alta dirección respecto a la transformación digital) y antecedentes ambientales (como las condiciones legales y estructurales, y las demandas del consumidor digital). Los cambios se llevan a cabo a través de mecanismos de innovación y de integración, que se transformarán en resultados organizacionales (estructurales, dinámicos, de negocio y de gestión), económicos (productividad e incremento de valor de la organización) y asociados, relativos a los nuevos tipos de negocio, de clientes y de amenazas (por ejemplo, riesgos de ataques cibernéticos), así como los cambios en los comportamientos, las actitudes y el bienestar de las personas (Hanelt *et al.*, 2021).

Aunque no existe una definición clara y ampliamente aceptada del término «digitalización» (Trittin Ulbrich *et al.*, 2021), comúnmente se considera que incluye términos relacionados como «digitización», referido a la transformación de información analógica en digital (Plesner y Husted, 2020), y «dataficación», relativo a cómo algo (fenómenos, hechos o procesos) se convierte en datos (Mejias y Couldry, 2019), o puede ser registrado y analizado en soportes digitales y cuantificables (Trittin Ulbrich *et al.*, 2021).

Del mismo modo, no hay acuerdo en cuanto a la taxonomía de dimensiones o categorías a las que se refiere la digitalización del trabajo, aunque se pueden identificar algunos ejes principales que se utilizan para el análisis de la denominada «transformación digital» (Wessel *et al.*, 2021). Así, Baptista *et al.* (2020) distinguen tres niveles (u órdenes) de efectos. Los efectos de primer orden se refieren a los efectos inmediatos de la transformación digital en los procesos y actividades organizativas, que se traducen en cambios en la ejecución de las tareas y en el uso creciente de configuraciones digitales/humanas más básicas. Por otra parte, los efectos de segundo orden se refieren a cuando las tecnologías crean cambios imprevistos e inesperados en los patrones y la naturaleza del trabajo, que dan lugar a configuraciones digitales/humanas más complejas y estimulan nuevas formas de pensar sobre la naturaleza y el significado del trabajo en marcos de referencia que sufren redefiniciones. Por último, los efectos de tercer orden se refieren a la suma de los efectos de primer y segundo orden de las tecnologías que crean nuevas formas de entender la naturaleza del trabajo y provocan cambios sustanciales en la estructura profunda de las organizaciones, dando lugar a configuraciones digitales/humanas emergentes que alteran el núcleo de «lo que define» a una organización (Baptista *et al.*, 2020). En este sentido, conviene recordar lo que se planteaba en el seminal artículo de Benjamin Schneider publicado en 1987, titulado *El lugar lo hacen las personas*. En él se postulaba que las organizaciones son función del tipo de personas que las componen, y que debido a que atraen y seleccionan a personas similares a las que ya forman parte de ellas, hay una gran dificultad para introducir cambios en las organizaciones; este enfoque se conoce como la «teoría de la atracción-selección-desgaste» (ASA, por sus siglas en inglés; Schneider, 1987). Recientemente, Neville y Schneider (2021) matizaban el sentido del título original: es la gente la que define el abanico de lugares posibles, reduciendo así el aparente determinismo inicial y dando paso a configuraciones organizacionales variables. Si ahora, y de manera creciente en el futuro, lo que define las organizaciones son configuraciones digitales/humanas, las posibilidades de producir cambios aumentarán debido a las interacciones de las inteligencias humanas y tecnológicas, y, al retroalimentarse, las transformaciones serán muy rápidas y sustanciales. Quizá en pocos años, el propio Schneider pueda escribir que las personas y las máquinas construyen el abanico de los lugares de trabajo posibles. De momento, supongamos que las máquinas van detrás de –o están subordinadas a– los humanos, pero cada vez es más factible pensar en un contexto inverso. Ante estos escenarios, los dos primeros interrogantes que se plantean a las personas responsables de recursos humanos se pueden formular del siguiente modo:

Interrogante 1: ¿Cuál es su actitud acerca de la utilización de robots/IA como fuerza de trabajo en su organización?

Interrogante 2: ¿En qué medida considera que la fuerza de trabajo compuesta por robots/IA será relevante en su organización en los próximos 5-10 años?

Como se ha puesto de manifiesto más arriba, la transformación digital es básicamente un proceso de cambio organizacional de amplio alcance, que afecta a todos sus componentes y que se encuentra enmarcado en un contexto, local y global, donde también las tecnologías digitales configuran y condicionan las actividades en todos los niveles. A efectos del foco de este trabajo, la transformación digital altera las definiciones de sistemas de trabajo y de fuerza de trabajo, puesto que, como acabamos de ver en la taxonomía de Baptista *et al.* (2020), uno de los efectos más directos se centra en la utilización de configuraciones digitales/humanas, lo que tendrá implicaciones sustanciales relacionadas con su gestión.

3. De los sistemas autónomos a los equipos humanos-IA

La utilización de sistemas de IA (considerados sistemas máquina en sentido amplio, para diferenciarlos de los sistemas humanos) puede clasificarse a través de un continuo de menor a mayor autonomía o agencia e interacción con sistemas humanos (Chowdhury *et al.*, 2023), y en función de si son procesos cerrados o procesos abiertos (Saenz *et al.*, 2020). Así, en el nivel de menor autonomía de la máquina y funcionando como procesos cerrados, nos encontramos con los sistemas automáticos de IA, donde las máquinas realizan tareas de manera independiente supervisadas por responsables humanos. El siguiente nivel, también en procesos cerrados, lo constituyen los sistemas de IA secuenciales máquina-humano, donde las máquinas realizan la mayoría de las tareas independientemente, con humanos haciendo de centinelas o vigilantes. En el tercer nivel, ya operando en procesos abiertos, se encuentran los sistemas de IA basados en humanos, donde los humanos y las máquinas interactúan en bucles continuos; el rol de experto lo desempeñan los humanos, y tienen la autoridad final para tomar decisiones. El último nivel, también en procesos abiertos, se define como sistemas de IA cíclicos máquina-humano, donde la autoridad alterna entre la máquina y los humanos, actuando estos como entrenadores del sistema de IA, potenciando el aprendizaje (Saenz *et al.*, 2020).

Los dos primeros sistemas cuentan con un pasado relativamente largo. Desde la década de 1950, el desarrollo de los sistemas y máquinas de computación que dieron lugar a los primeros ordenadores y el diseño de sistemas expertos que emulaban los procesos humanos de toma de decisiones han conformado el campo híbrido de la IA en el que confluyen la informática, la psicología y la neurociencia (Simon, 1995). Los rápidos avances producidos en las dos últimas décadas han facilitado el desarrollo de los dos tipos de sistemas donde las interacciones humanos-máquinas son mucho más complejas y se producen en grados crecientes de interdependencia (Fiore *et al.*, 2021). Así, los sistemas de IA basados en humanos y los sistemas de IA cíclicos máquina-humano (Saenz *et al.*, 2020) pueden considerarse los dos tipos básicos de los denominados equipos humano-agente autónomo (HAT),

referidos al tipo de equipo formado por al menos un humano y un agente artificial, es decir, autónomo, en el que los miembros del equipo son interdependientes, comparten un objetivo común y poseen un grado significativo de independencia (O'Neill *et al.*, 2022). Además, se especifica que el agente autónomo tiene que cumplir un papel único en el equipo que implique interdependencia de actividades, o de tarea, y de resultados (O'Neill *et al.*, 2023). En términos generales, el término agente autónomo incluye a los sistemas de IA y a los robots (Larson y DeChurch, 2020), aunque no son sistemas idénticos.

Ya en la década de 1950 se llevaron a cabo estudios comparando el desempeño humano y el desempeño de los incipientes ordenadores. El análisis se centraba todavía en identificar «en qué son mejores los humanos» y «en qué son mejores los ordenadores» (Cummings, 2014), pero siempre considerando cuándo la tecnología podía ser una ayuda para mejorar el desempeño humano. Y desde la década de 1990, el término HAT se utilizaba en ámbitos de investigación avanzada y en instituciones como la NASA (O'Neill *et al.*, 2022), aunque su popularidad ha sido algo más reciente. El argumento central de la necesidad de implementar sistemas HAT se centra en su capacidad para lograr un mejor rendimiento en comparación con el de los sistemas compuestos solo por humanos o solo por máquinas, especialmente en situaciones de elevada incertidumbre de tarea (Lyons *et al.*, 2021). En este sentido, las organizaciones se plantean de manera creciente en los escenarios futuros en qué medida deberían implementar sistemas HAT para llevar a cabo determinadas tareas y funciones, y la siguiente pregunta a la que deben responder las personas responsables de recursos humanos es:

Interrogante 3: ¿En qué medida considera que los equipos de trabajo formados por humanos y robots/IA serán relevantes en su organización en los próximos 5-10 años?

A partir de conceptualizaciones previas (por ejemplo, Dellerman *et al.*, 2021; Madni y Madni, 2018), desarrolladas básicamente en disciplinas tecnológicas como las ciencias de sistemas, Dubey *et al.* (2020) han propuesto una definición integradora: los equipos humano-IA son «sistemas que tienen la capacidad de alcanzar objetivos complejos mediante la combinación de inteligencia humana y artificial para lograr colectivamente resultados superiores, aprovechando los puntos fuertes de cada uno y mejorando continuamente el aprendizaje mutuo» (Dubey *et al.*, 2020, p. 2). Sin duda, esta definición de HAT tiene un carácter abstracto, y, aunque fácilmente comprensible, en realidad encierra un cambio relevante en la percepción humana de la tecnología, como ya se señaló más arriba. ¿Cómo dejar de percibir a las máquinas como instrumentos, herramientas o sistemas de apoyo, es decir, a partir de creencias puramente utilitarias, y pasar a percibir las como compañeras y compañeros de equipo? (Fiore *et al.*, 2021; Wynne y Lyons, 2018). Los sistemas HAT introducen un cambio fundamental en el concepto de composición de los equipos. Ya no se trata solo de determinar qué personas deben formar parte de un equipo y qué competencias deben poseer, sino qué agentes autónomos y de qué tipo deben formarlo, y (no menos relevante)

qué ratio humanos-máquinas debe utilizarse (O'Neill *et al.*, 2022). En términos tradicionales de composición de equipos, los factores implicados serían la combinación de los miembros y su proporción, incluyendo también el grado y tipos de diversidad, pero la gran diferencia respecto a los equipos tradicionales es que estas características se amplían de los humanos a las máquinas.

En un equipo HAT, una de las preguntas básicas que surgen, al menos en sus componentes humanos, es: ¿quién o qué es mi compañero/a de equipo? (McNeese *et al.*, 2021). Para responder a esta cuestión, Wynne y Lyons (2018) formularon el término «percepción de los agentes autónomos como compañeros de equipo» (*autonomous agent teammate-likeness*, AAT, por sus siglas en inglés), y lo definieron como «el grado en que un operador humano percibe e identifica a un agente autónomo e inteligente como compañero de equipo altamente altruista, benévolo, interdependiente, emotivo, comunicativo y sincronizado, en lugar de como una simple herramienta instrumental» (p. 355). En cierto modo, esta última consideración del agente autónomo como compañero supone un proceso de antropomorfización (Musick *et al.*, 2021); proceso que al parecer reduce la percepción de la tecnología como una simple herramienta y facilita la interacción y la comunicación con ella (Zhang y Patrick Rau, 2023). Esta necesidad de antropomorfizar, o también «humanizar», a los compañeros de equipo robots o IA facilitaría su percepción como miembros del endogrupo, como postula la teoría de la identidad social, de modo que este proceso aumentaría la propensión de los componentes humanos a colaborar con los compañeros agentes autónomos (Fraune, 2020).

Las percepciones acerca de los compañeros de equipo no humanos modifican la denominada «cognición de equipo», es decir, el conjunto de procesos cognitivos y representaciones cognitivas compartidas en diferente grado (lo que da lugar a un mayor o menor grado de convergencia del conocimiento) por los miembros de un equipo acerca de los aspectos importantes de su trabajo, de sus compañeros y compañeras y de su contexto (Mohammed *et al.*, 2021). En el ámbito específico de la interacción humano-máquina y de los HAT, la cognición de equipo se ha centrado fundamentalmente en el constructo de conciencia de la situación del equipo (*team situation awareness*), que se refiere en general a la percepción y el grado de conciencia de cada miembro acerca de las competencias y habilidades de los demás, de las tareas y del contexto de trabajo del equipo (por ejemplo, Demir *et al.*, 2017). En una primera impresión, es fácil darse cuenta de que este proceso básico en el trabajo en equipo se ve afectado cuando las percepciones de los miembros humanos se realizan acerca de sus compañeros agentes autónomos. Qué piensan acerca de ellos, de su capacidad, de su conciencia de la situación, de las tareas que tienen que realizar o de su percepción del tiempo. Cualquier persona que asuma el liderazgo de un equipo HAT deberá invertir esfuerzo en hacer explícitas estas percepciones y creencias. Pero hay otra implicación añadida. ¿Qué «piensan» los agentes autónomos acerca de las competencias, la percepción de la tarea y la conciencia de la situación de sus compañeros humanos?, si es el caso de que, efectivamente, los robots e IA desarrollen modelos mentales acerca de sus compañeros y del trabajo en equipo. Esto nos lleva a una pregunta inevitable: ¿son capaces las máquinas de desarrollar

una teoría de la mente que les permita inferir las motivaciones, los pensamientos, los estados de ánimo, los intereses, las intenciones y los objetivos de sus compañeros humanos?

Aquí nos encontramos ante una de las limitaciones –por el momento– de los sistemas HAT. Como han señalado Fiore *et al.* (2021), para que el trabajo en equipo entre humanos e IA sea eficaz, es necesaria la capacidad de comprender la cognición y la colaboración entre los dos tipos de miembros. En su opinión, este requerimiento hace necesario el desarrollo de lo que denominan «inteligencia social artificial», que se refiere a:

[...] los componentes de cognición social que apoyan el trabajo en equipo y las interacciones interpersonales más generales. Para ello, es fundamental la capacidad de la teoría de la mente de las máquinas, es decir, la capacidad de atribuir estados mentales para inferir las intenciones de otra persona (Fiore *et al.*, 2021, p. 1.605).

Es decir, el desarrollo de avances tecnológicos que posibiliten el desarrollo en máquinas inteligentes (IA, robots, etc.) de sistemas de inteligencia social artificial capaces de dotarlas de habilidades sociales básicas que les permitan inferir los estados internos, los objetivos y la conciencia de la situación de sus compañeros de equipo humanos, de modo que puedan predecir sus necesidades y anticiparse para desplegar las conductas coordinadas, compensatorias y colaborativas necesarias para un trabajo en equipo eficaz (Fiore *et al.*, 2021). En suma, el desarrollo de estos sistemas tecnológicos capaces de mejorar las capacidades «humanas» de las máquinas puede facilitar el avance de los sistemas HAT, en concreto en lo que se refiere a la orientación de equipo (metas compartidas), la capacidad de agencia (individual de cada tipo de agente y de agencia compartida), sistemas de comunicación, modelos mentales compartidos, interdependencia y coordinación (explícita e implícita) (Lyons *et al.*, 2021). Sin duda, un desafío para los agentes humanos y los agentes autónomos, así como para el liderazgo y la gestión de estos nuevos equipos de trabajo, lo que sitúa a las personas responsables de recursos humanos ante la siguiente cuestión:

Interrogante 4: ¿En qué medida considera que sus empleados humanos están preparados para trabajar en equipo con compañeros robots/IA?

4. Implicaciones para los departamentos de recursos humanos de la gestión de personas y sistemas autónomos

Gestionar personas implica hacer frente a la diversidad que caracteriza el comportamiento humano, la variedad y complejidad de sus actitudes, sus motivaciones, sus expectativas, sus características, sus competencias o sus reacciones. Muchas décadas de investigación y de práctica han permitido acumular una gran cantidad de conocimiento teórico y aplicado sobre los sistemas y las prácticas eficaces, capaces de facilitar los mejores

resultados para los individuos y las organizaciones. No hay fórmulas infalibles, pero básicamente conocemos lo que puede funcionar y lo que no, puesto que hay una relación positiva consistente entre los sistemas de gestión de recursos humanos y el desempeño y los resultados (Boon *et al.*, 2019), al mismo tiempo que somos conscientes de la necesidad de adaptar los sistemas y las prácticas a los cambios que se producen tanto en las necesidades y expectativas de las personas como en las condiciones de los entornos laborales, organizacionales y sociales.

Pero la transformación digital actual ha planteado a quienes desempeñan la gestión de recursos humanos un desafío que, sin ser completamente nuevo, cuestiona la naturaleza de su fuerza de trabajo. Desde el comienzo de su utilización en la segunda mitad del siglo XX, básicamente en el sector industrial, los robots, los sistemas de IA y los procesos automatizados fueron responsabilidad de los departamentos de ingeniería y de producción. Al considerarse herramientas, instrumentos o tecnologías responsables de tareas productivas, operativas o funcionales diversas, su implementación, mantenimiento y gestión eran competencia de profesionales de esos departamentos. Para las personas responsables de recursos humanos, las dos principales implicaciones de su uso se encontraban, en primer lugar, en analizar y cuantificar el efecto que esta fuerza de trabajo causaba en las necesidades de mano de obra y de capital humano, enfrentándose al conocido problema del desplazamiento, la sustitución y la eliminación de puestos de trabajo ocasionada por la progresiva automatización de tareas y funciones (Vrontis *et al.*, 2021); una disyuntiva y un debate que se han mantenido hasta la actualidad (Alcover *et al.*, 2021; Frey y Osborn, 2017). Y, en segundo lugar, en analizar cómo las tecnologías alteraban los sistemas de trabajo y las tareas y el modo en que las ejecutaban las personas (Cascio y Montealegre, 2016). En ambos casos, la principal consecuencia para las responsabilidades de los departamentos de recursos humanos se centraba en cómo afrontar los procesos de actualización, de recualificación o de mejora de las competencias de los empleados y empleadas como resultado de los cambios en los puestos, las tareas o los procedimientos impuestos por las implementaciones de tecnologías (Li, 2022). Estos aspectos son sin duda de gran relevancia, y existe una abundante evidencia acerca de los cambios y sus efectos sobre los individuos, su gestión y los procesos organizacionales, pero no constituyen el foco del análisis presentado en este trabajo.

Las implicaciones que nos interesan aquí se centran en lo siguiente: ¿cómo adaptar los procesos habituales de gestión de recursos humanos a la gestión de máquinas? Por supuesto, la tecnología considerada como herramienta o instrumento va a requerir siempre de la intervención de expertos técnicos (ingenieros/as y profesionales especializados) en su mantenimiento, su reparación o su mejora; funciones tradicionales que se mantendrán en el futuro. Pero desde el momento en que diversos tipos de tecnología también son agentes que realizan funciones con humanos y de humanos, ¿su gestión debería entrar dentro de las competencias de los departamentos de recursos humanos? Ante esta situación, la pregunta a la que deben dar respuesta sus responsables es la siguiente:

Interrogante 5: ¿Cómo considera que serán los cambios que experimentará la GRH cuando tenga que gestionar personas y robots/IA conjuntamente?

En concreto, los cambios y las consecuencias que pueden considerarse más urgentes y que requieren de un análisis más detallado se centran en los siguientes procesos.

4.1. Procesos de reclutamiento y selección

Como se ha mencionado, las decisiones sobre la implementación de sistemas tecnológicos dependen en su mayor parte de los departamentos de producción. Esta función puede mantenerse para los sistemas de los dos primeros niveles descritos más arriba, los sistemas automáticos de IA y los sistemas de IA secuenciales máquina-humano (Saenz *et al.*, 2020). Pero cuando se trata de sistemas de IA, incluida la categoría de robots, que trabajan colaborativamente con humanos en equipos HAT o en otras modalidades de interacción e interdependencia, como los ya mencionados sistemas de IA basados en humanos y los sistemas de IA cíclicos máquina-humano (Saenz *et al.*, 2020), la responsabilidad debería recaer también en los departamentos de recursos humanos. Esto significa que las decisiones sobre los sistemas autónomos que serían los mejores compañeros para los agentes humanos deberían tener en cuenta también criterios psicológicos y psicosociales, relativos a conocer las actitudes de las personas hacia este tipo de tecnologías y su relación no instrumental, sino sustantiva con ella, y a saber cómo anticipar su adaptación a las nuevas formas de trabajo (Begerowski *et al.*, 2023). De forma simétrica, deberían valorar qué tipos de IA o de agentes autónomos (sus competencias, sus características, etc.) serían más adecuados para lograr su ajuste a los humanos en los respectivos equipos HAT. En consecuencia, el interrogante para las personas responsables de recursos humanos es el siguiente:

Interrogante 6: ¿Considera que actualmente usted posee competencias para tomar decisiones sobre los tipos de IA/robots más adecuados para trabajar con y como humanos formando parte de sistemas HAT?

4.2. Procesos de asignación y de composición de los HAT

Un segundo elemento directamente relacionado con la selección es el proceso de asignación y de composición de los agentes humanos y los autónomos a los HAT. Un primer criterio que hay que considerar es el tamaño del equipo, es decir, cuántos agentes, en conjunto, deben integrar el HAT. Como es lógico, esta decisión depende básicamente del tipo de tarea, de su complejidad, de su grado de interdependencia y de su nivel de multi o interdisciplinariedad. Dotar a un equipo del número adecuado de miembros es un factor clave en el diseño de su estructura (O'Neill *et al.*, 2023). En segundo lugar, los elementos de la composición se refieren a quiénes forman parte del equipo y a cómo se combinan las

características y las competencias de los miembros, lo que se relaciona con la diversidad y la compatibilidad entre ellos (Bell y Outland, 2017). Las personas responsables de la gestión de recursos humanos han de valorar estos aspectos y, especialmente, la proporción de agentes humanos y agentes autónomos del HAT. Los resultados de simulaciones en equipos HAT han mostrado que las personas no reaccionan y se comportan igual cuando perciben que están en mayoría, en igualdad o en minoría respecto a los agentes autónomos (Nguyen, 2020). Esta cuestión es especialmente sensible en los HAT, puesto que, al resultar muy saliente la diferencia en la naturaleza de los miembros, es prácticamente inevitable que se active la diferenciación endogrupo-exogrupo (Fraune, 2020). Esto puede generar diferentes expectativas acerca de ambos subgrupos, con la tendencia a favorecer a los miembros del endogrupo (favoritismo endogrupal) e interactuar y cooperar entre ellos en mayor medida que con los miembros del exogrupo (Bell *et al.*, 2018), lo que puede afectar negativamente a los resultados.

La consecuencia de asumir estos dos procesos en los nuevos escenarios plantea el siguiente interrogante a las personas responsables de recursos humanos:

Interrogante 7: ¿Considera que actualmente usted y sus empleados y empleadas poseen habilidades específicas que le permitan comunicarse eficazmente y empatizar con la fuerza de trabajo compuesta por robots/IA?

4.3. Procesos de asignación de roles. Liderazgo

En cuanto a la asignación de roles, sin duda el elemento más complejo es el relativo al ejercicio del liderazgo, la coordinación o la supervisión del equipo. En los ya mencionados sistemas de IA basados en humanos y los sistemas de IA cíclicos máquina-humano (Saenz *et al.*, 2020), es evidente que las personas están al mando. Sin embargo, a medida que los niveles de colaboración y de interdependencia entre los dos tipos de agentes aumenten, así como el grado de complejidad, de inteligencia y de competencia de los sistemas de IA y de los robots, lo que les permitirá asumir funciones ejecutivas más avanzadas (incluso, la de elegir el equipo en el que quieren trabajar), proporcionar *feedback* sobre los procesos de equipo o participar activamente en los procesos de toma de decisiones (Larson y DeChurch, 2020), parece recomendable ensayar modelos de liderazgo compartido humano-máquina, o sistemas alternos de liderazgo en función de la mayor responsabilidad de cada tarea o fase. Y, por supuesto, no es descartable el liderazgo único ejercido por los agentes autónomos, aunque eso implicará desarrollar sus habilidades específicas de liderazgo; como vimos en la experiencia de la empresa china descrita al comienzo, la eficacia de la IA era muy bien valorada por sus subordinados humanos y sus niveles de satisfacción con su gestión eran elevados.

Ante estos escenarios, los principales retos para el liderazgo en HAT se centran en fomentar estados afectivos y cognitivos funcionales y comportamientos entre los miembros

humanos y los agentes autónomos del equipo para que pueda actuar con eficacia; asegurar que los miembros del equipo comprendan los límites de la tecnología y sepan cuándo, si es preciso, los humanos deben recuperar el control del equipo; y en asumir que las interacciones de los humanos y los agentes autónomos pueden influir en quién se convierte en líder y en la estructura general de liderazgo que surge en los equipos HAT (Larson y DeChurch, 2020).

La asunción de estas funciones conlleva responder a un nuevo interrogante:

Interrogante 8: ¿Considera que actualmente usted y sus empleados y empleadas poseen habilidades específicas que les permitan dirigir y liderar la fuerza de trabajo compuesta por robots/IA y compartir el liderazgo en sistemas HAT?

4.4. Procesos de motivación y compensación

Si recordamos la respuesta dada por ChatGPT a la pregunta sobre sus relaciones con los humanos, la IA respondía que carecía de conciencia y emoción. En el momento actual de la evolución tecnológica, hablar de motivación de las máquinas carece de realismo. Pero ¿qué ocurre con la motivación de los humanos que trabajan en equipo con robots y sistemas de IA? Por el momento, este es un ámbito aún inexplorado (Demir *et al.*, 2019).

Sin embargo, de forma similar a como ocurre en los procesos de aceptación de la tecnología, se puede sugerir que los humanos que forman parte de equipos HAT desarrollan motivaciones hacia esta forma de trabajar y hacia sus compañeros tecnológicos. Si en el caso de la aceptación de la tecnología el principal motivador es su utilidad percibida (Fasbender *et al.*, 2022), se propone por analogía que la mejor manera de motivar a los miembros de estos equipos será a través de potenciar sus percepciones de que sus compañeros autónomos contribuirán con elevada eficacia al logro de los resultados del equipo, lo que se traducirá en beneficios (materiales, o no, como el reconocimiento, por ejemplo) por los resultados obtenidos. En la medida en que los humanos perciban que sus actuales y futuros resultados laborales pueden depender del éxito de los equipos HAT de los que forman parte, se activarán mecanismos motivacionales que los impulsarán a implicarse con mayor intensidad en conductas de colaboración, participación y esfuerzo sostenido con sus compañeros autónomos para incrementar el desempeño y los resultados de su equipo (Fasbender *et al.*, 2022). Al igual que ocurre en los equipos de trabajo tradicionales, esta motivación puede incrementar la interacción con las máquinas, las conductas compensatorias, la resolución de conflictos e incluso la gestión de las emociones (O'Neill *et al.*, 2022), al menos de los componentes humanos. Nuestra propuesta dirigida a las personas responsables de recursos humanos se centra en consecuencia en potenciar esta interdependencia humanos-máquinas para activar mecanismos motivacionales que favorezcan una orientación de equipo compartida. En la medida en que se logre trascender la percepción de los compañeros autónomos como meros instrumentos o medios para lograr objetivos, se potenciará la emergencia de emociones asociadas a ellos y un afecto positivo dentro del equipo HAT.

Esta propuesta nos permite plantear el siguiente interrogante a las personas responsables de recursos humanos:

Interrogante 9: ¿Considera que actualmente usted posee habilidades específicas que le permitan motivar a los empleados y las empleadas que forman parte de sistemas HAT y trabajan colaborativamente con robots/IA?

4.5. Procesos de evaluación del desempeño

Uno de los procesos que la tecnología permite incrementar y mejorar es la monitorización del desempeño. Esto puede lograrse cuando un agente autónomo tiene capacidad para monitorizar su propio desempeño y sus metas, así como los de otros agentes (humanos o no), y poseer un modelo del desempeño y las metas a alcanzar (Lyons *et al.*, 2021). Pero la elevada monitorización también puede representar una amenaza para los humanos, puesto que sienten que sus comportamientos laborales y sus resultados están permanentemente bajo observación y registro (Varma *et al.*, 2023). Si tenemos en cuenta lo analizado anteriormente, puede postularse que la propensión y la motivación de los humanos a la cooperación social en equipos HAT facilite el rendimiento hombre-máquina cuando se den dos condiciones: que tanto la autonomía de la máquina para realizar su trabajo como la interdependencia para alcanzar los objetivos compartidos sean elevadas (Lyons *et al.*, 2021), lo que facilitará un buen desempeño en entornos altamente dinámicos gracias a la interacción con los compañeros humanos y con otros agentes autónomos (Demir *et al.*, 2018). Estas condiciones facilitarán que los humanos no perciban a los agentes autónomos como agentes externos (es decir, sistemas de vigilancia y control; Varma *et al.*, 2023), sino como compañeros de equipo capaces de llevar a cabo con mayor precisión estos procesos de monitorización mutua indispensables para el funcionamiento eficaz de cualquier equipo de trabajo (O'Neill *et al.*, 2023). Estas premisas pueden facilitar que los procesos de evaluación del desempeño sean percibidos de manera justa en los sistemas HAT. En consecuencia, la siguiente cuestión que deben responder las personas responsables de recursos humanos es:

Interrogante 10: ¿Considera que actualmente usted cuenta con mecanismos específicos que le permitan evaluar eficazmente el desempeño de la fuerza de trabajo compuesta por robots/IA y por sistemas HAT?

5. La IA, los robots y los algoritmos en los departamentos de recursos humanos

Un último aspecto relevante de la transformación digital es el relativo al papel de los sistemas de IA y robots, así como de los sistemas de aprendizaje automático y de toma de decisiones basadas en algoritmos, en procesos de gestión de personas (Varma *et al.*,

2023), que en términos generales se denomina e-GRH (Zhou *et al.*, 2022). El uso de esta tecnología se centra especialmente en los procesos de reclutamiento y en ciertas fases de los procesos de selección (Cappelli *et al.*, 2020), aunque estos seres también se encargan de manera creciente de otros procesos, como la valoración de candidatas y candidatos y la evaluación del desempeño de empleadas y empleados (Vrontis *et al.*, 2021). Así, el e-reclutamiento, la e-formación o la e-gestión de competencias están transformando funciones clásicas de los departamentos de recursos humanos, persiguiendo una mejora de la eficacia y la eficiencia de los procesos y una reducción de costes (Vrontis *et al.*, 2021; Zhang y Chen, 2023). En esta misma línea, el uso de *big data* en la gestión de personas, traducido en las técnicas de *people analytics*, así como en otros procesos estratégicos de las organizaciones, constituye otro campo donde la tecnología está realizando avances muy rápidos y significativos (García Arroyo y Osca, 2021).

Hasta el momento, la utilización de las tecnologías mencionadas en procesos de gestión de recursos humanos se limita a realizar tareas rutinarias (por ejemplo, cribado de currículos a partir de los datos de formularios estandarizados) o tareas consideradas objetivas (por ejemplo, identificar y analizar el habla en una entrevista o las respuestas dadas a preguntas de solución única), pero los sistemas de IA carecen aún de habilidades sociales o *soft skills* necesarias para realizar muchas tareas o tomar decisiones complejas que impliquen ir más allá de un análisis estadístico (Palos Sánchez *et al.*, 2022). Otro ejemplo relevante es el uso de IA y algoritmos en procesos de e-reclutamiento diseñados para emparejar automáticamente las ofertas de empleo y los perfiles adecuados de los candidatos y candidatas, lo que reduce los costes y el tiempo empleado (Martínez Gil *et al.*, 2019), si bien estos sistemas requieren todavía de una revisión por parte de expertos humanos para que realmente sean eficaces (Vrontis *et al.*, 2021).

Si bien los procesos de dotación de personal (reclutamiento y selección) son los más afectados por el uso de IA y algoritmos, las revisiones recientes (por ejemplo, Budhwar *et al.*, 2022; Qamar *et al.*, 2021) muestran que estas tecnologías se aplican de manera incipiente, aunque limitada y fragmentada en otros procesos de recursos humanos, como compensación, evaluación del desempeño, formación y desarrollo, y como ayuda para mejorar procesos de toma de decisiones. Sin embargo, la literatura también indica (Palos Sánchez *et al.*, 2022; Vrontis *et al.*, 2021) que, en general, la formación y preparación de profesionales de recursos humanos para utilizar estas tecnologías es aún insuficiente y que se detecta una resistencia y desconfianza hacia su uso debido al temor de su sustitución por ellas en un futuro más o menos próximo. Esto nos lleva a plantear el siguiente interrogante:

Interrogante 11: ¿Considera que actualmente los profesionales de los departamentos de recursos humanos están preparados, en cuanto a su formación técnica y sus actitudes, para utilizar de forma habitual IA/algoritmos/robots en los procesos de gestión de personas?

Por último, las implicaciones del uso de estas tecnologías van más allá de la simple participación de sistemas artificiales en los procesos de gestión de recursos humanos,

y se extienden a cuestiones éticas, de respeto de derechos, de beneficios sociales y de respeto de la dignidad de las personas (Budhwar *et al.*, 2022; Varma *et al.*, 2023; Vrontis *et al.*, 2021). Aspectos como la privacidad, responsabilidad, seguridad, transparencia y explicabilidad (referida a los métodos y técnicas que permiten que los seres humanos sean capaces de comprender las decisiones y predicciones realizadas por la IA), equidad y no discriminación, tecnología para el control del trabajo humano, responsabilidad profesional y promoción de los valores humanos, se consideran los principios básicos para una aplicación de estas tecnologías ética y respetuosa de los derechos de las personas afectadas (Fjeld *et al.*, 2020). Estos principios deberían orientar las decisiones de quienes asumen las responsabilidades en las organizaciones acerca de qué tecnologías, qué procesos de recursos humanos y qué papel desempeñarán (subsidiario, complementario o autónomo en relación con el trabajo y las decisiones de los humanos) en los departamentos de gestión de personas y sistemas HAT. E incluso aprovechar las tecnologías digitales para facilitar el diseño de organizaciones y procesos de gestión de personas más inclusivos (Kelan, 2023; Walkowiak, 2023). De aquí se deriva el último interrogante para las personas responsables de recursos humanos planteado en este análisis:

Interrogante 12: ¿En qué medida considera que la tecnología basada en IA/algoritmos/robots será responsable y de qué procesos de gestión de recursos humanos, y cómo se garantizará una utilización ética, respetuosa de los derechos humanos y laborales y beneficiosa socialmente de ella?

6. Discusión, recomendaciones y conclusiones

En este trabajo se han sintetizado y analizado las principales implicaciones del uso de tecnologías STAARA (Brougham y Haar, 2018; Pak *et al.*, 2023) en las organizaciones, con especial énfasis en el trabajo realizado en equipos humanos y agentes autónomos (HAT), en su gestión y en su aplicación en procesos de recursos humanos. Como se ha comprobado, a pesar de su relativamente reciente implantación, la situación actual y los avances experimentados permiten augurar un rápido desarrollo de estas tecnologías, de su capacidad y de su usabilidad en el futuro próximo. En qué medida sus consecuencias tendrán implicaciones para las competencias y las funciones de los departamentos de recursos humanos y provocarán cambios que serán superficiales (no cambiarán nada apenas), algo significativos (cambiarán en algunos aspectos puntuales), significativos (implicarán adquirir nuevas habilidades de gestión a las ya conocidas), complejos (implicarán aprender nuevas habilidades y desechar muchas de las conocidas) o disruptivos (cambiarán por completo; las nuevas habilidades no tendrán nada que ver con las conocidas), son cuestiones para la reflexión de profesionales y expertos en este ámbito. En las páginas anteriores hemos formulado una serie de interrogantes al respecto cuya respuesta debería ser una prioridad no solo de cara al futuro, sino ya en la situación actual. Los resultados de la revisión de la literatura nos muestran cómo este campo aún incipiente requiere de gran atención y reflexión en su aplicación (Chowdhury *et al.*, 2023; Fiore *et al.*, 2021; Palos Sánchez *et al.*,

2022; Qamar *et al.*, 2021; Varma *et al.*, 2023; Vrontis *et al.*, 2021; Zhou *et al.*, 2022), debido a las relevantes implicaciones que la transformación digital y las tecnologías asociadas tienen para las personas trabajadoras. A modo de conclusión, a continuación se ofrece una serie de recomendaciones dirigidas a las personas responsables de los departamentos de recursos humanos, extensibles a quienes desempeñan funciones de gestión y dirección de las organizaciones, para lograr una eficaz, justa y ética utilización de las tecnologías asociadas a la transformación digital en los contextos laborales.

- Realizar una planificación de recursos humanos y tecnológicos que evalúe los requerimientos de los puestos y funciones de modo que se identifiquen las necesidades reales de la fuerza de trabajo, en la que se incluyen las personas y los sistemas de tecnologías STAARA (IA, robots, algoritmos, etc.).
- Evaluar las consecuencias en términos del empleo y los puestos de trabajo desempeñados habitualmente por humanos que pueden transformarse o desaparecer al ser sustituidos por tecnologías STAARA.
- Valorar la necesidad de incorporar sistemas HAT, sus tipos y las tareas/funciones asignadas a ellos.
- Evaluar previamente las actitudes y las competencias de empleadas y empleados humanos relacionadas con la interacción y colaboración con agentes autónomos en sistemas HAT.
- Supervisar, apoyar y recompensar a los sistemas HAT de manera justa adaptando las evaluaciones de desempeño a las competencias y responsabilidades de los dos tipos de agentes, humanos y autónomos.
- Coordinarse y participar en equipos interdisciplinarios (formados por profesionales de la ingeniería y expertos en tecnologías STAARA, de la psicología y de la gestión) para contribuir al desarrollo de sistemas de inteligencia social artificial que potencien las capacidades empáticas de las máquinas y faciliten la interacción, comunicación y cooperación con humanos.
- Analizar y evaluar las competencias de las personas responsables y operativas de los departamentos de recursos humanos para gestionar tanto los sistemas HAT como los sistemas de tecnologías STAARA.
- Garantizar la justicia y la equidad en los procesos de reclutamiento y selección llevados a cabo, parcial o totalmente, por sistemas de IA, algoritmos y robots.
- Asegurar una aplicación ética y respetuosa de los derechos de las personas afectadas por el uso de IA y algoritmos en los diferentes procesos donde las tecnologías toman decisiones de manera autónoma.

- Vigilar el equilibrio entre las ventajas económicas de reducción de costes asociadas a la implementación de tecnologías STAARA y los beneficios sociales y humanos derivados de su uso y aplicación.
- Desarrollar una visión estratégica de la gestión de recursos humanos más allá de un enfoque técnico, economicista y tecnológico, potenciando las capacidades y competencias humanas y sociales que permitan a las organizaciones obtener resultados valiosos, intangibles y únicos en el contexto de la transformación digital.

Estas recomendaciones pretenden hacer más conscientes a las personas responsables de los departamentos de recursos humanos del alcance de sus decisiones acerca del uso, el enfoque y las consecuencias de las tecnologías asociadas a la transformación digital en las organizaciones, así como su impacto tanto en los puestos de trabajo que pueden sustituirse por el empleo de las tecnologías STAARA como en la forma de trabajar de las personas que operan con tecnologías, ya sea como supervisoras o como colaboradoras en sistemas HAT con diferentes grados de interacción e interdependencia (Saenz *et al.*, 2020). En un momento en el que el debate sobre la capacidad y los límites de la IA presenta posiciones muy polarizadas y en muchos casos polémicas, el análisis sereno y realista sobre sus desarrollos futuros y sobre sus consecuencias parece muy necesario. Así como también resulta imprescindible una mayor difusión entre la población general de las capacidades reales de la IA en el momento actual, evitando así las visiones sesgadas, y en ocasiones más bien producto de la fantasía o el desconocimiento, que muestran un futuro distópico en el que los humanos serán subsidiarios de las tecnologías. En este sentido, las recientes palabras del filósofo de la ciencia Daniel Dennett (Thornhill, 2017) pueden representar con precisión en qué contexto nos encontramos actualmente en relación con la IA y con el potencial desarrollo de una superinteligencia: «Todo lo que vamos a ver en el tiempo que duren nuestras vidas son herramientas inteligentes, no colegas. No pienses en ellos como colegas, no intentes convertirlos en colegas y, sobre todo, no te engañes pensando que son colegas». Una visión ajustada e informada del alcance de las tecnologías y sus consecuencias para los humanos puede evitar tanto su infravaloración como su sobrevaloración, y facilitar así una meditada y eficaz utilización para la mejora del trabajo y del trato dispensado por las organizaciones a las personas, todavía, y probablemente por mucho tiempo, su principal e insustituible activo.

Referencias bibliográficas

- 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. *Organizational Psychology Review*, 11(2), 175-201. <https://doi.org/10.1177/2041386621992105>
- Alcover, C. M., Mazzetti, G. y Guglielmi, D. (2023). Digital transformation and age in the workplace: A challenge for employability in the mid-and late-career. En E. Parry y J. McCarthy (Eds.), *Palgrave handbook on age diversity and work* (2.^a ed.). En prensa.
- Baptista, J., Stein, M. K., Klein, S., Watson Manheim, M. B. y Lee, J. (2020). Digital work and organisational transformation: Emergent digital/human work configurations in modern organisations. *The Journal of Strategic Information Systems*, 29(2), 101618. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2020.101618>
- Begerowski, S. R., Hedrick, K. N., Waldherr, F., Mears, L. y Shuffler, M. L. (2023). The forgotten teammate: Considering the labor perspective in human-autonomy teams. *Computers in Human Behavior*, 145, 107763. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107763>
- Bell, S. T., Brown, S. G., Colaneri, A. y Outland, N. (2018). Team composition and the ABCs of teamwork. *American Psychologist*, 73(4), 349-362. <https://doi.org/10.1037/amp0000305>
- Bell, S. T. y Outland, N. (2017). Team composition over time. *Team Dynamics Over Time (Research on Managing Groups and Teams)*, 18, 3-27. <https://doi.org/10.1108/S1534-08562016000018001>
- Boon, C., Den Hartog, D. N. y Lepak, D. P. (2019). A systematic review of human resource management systems and their measurement. *Journal of Management*, 45(6), 2.498-2.537. <https://doi.org/10.1177/0149206318818718>
- Brougham, D. y Haar, J. (2018). Smart technology, artificial intelligence, robotics, and algorithms (STARA): Employees' perceptions of our future workplace. *Journal of Management & Organization*, 24(2), 239-257. <https://doi.org/10.1017/jmo.2016.55>
- Budhwar, P., Malik, A., De Silva, M. T. T. y Thevisuthan, P. (2022). Artificial intelligence-challenges and opportunities for international HRM: A review and research agenda. *The International Journal of Human Resource Management*, 33(6), 1.065-1.097. <https://doi.org/10.1080/09585192.2022.2035161>
- Cappelli, P., Tambe, P. y Yakubovich, V. (2020). Can data science change human resources? En J. Canals y F. Heukamp (Eds.), *The future of management in an AI world* (pp. 93-115). IESE Business Collection. Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20680-2_5
- Cascio, W. F. y Montealegre, R. (2016). How technology is changing work and organizations. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 3, 349-375. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-041015-062352>
- Chowdhury, S., Dey, P., Joel Edgar, S., Bhattacharya, S., Rodríguez Espíndola, O., Abadie, A. y Truong, L. (2023). Unlocking the value of artificial intelligence in human resource management through AI capability framework. *Human Resource Management Review*, 33(1), 100899. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2022.100899>
- Cummings, M. M. (2014). Man versus machine or man + machine? *IEEE Intelligent Systems*, 29(5), 62-69.

- Dellermann, D., Calma, A., Lipusch, N., Weber, T., Weigel, S. y Ebel, P. A. (2021). *The future of human-AI collaboration: A taxonomy of design knowledge for hybrid intelligence systems*. arXiv:2105.03354v1. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2105.03354>
- Demir, K. A., Döven, G. y Sezen, B. (2019). Industry 5.0 and human-robot co-working. *Procedia Computer Science*, 158, 688-695. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.104>
- Demir, M., Cooke, N. J. y Amazeen, P. G. (2018). A conceptual model of team dynamical behaviors and performance in human-autonomy teaming. *Cognitive Systems Research*, 52, 497-507. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2018.07.029>
- Demir, M., McNeese, N. J. y Cooke, N. J. (2017). Team situation awareness within the context of human-autonomy teaming. *Cognitive Systems Research*, 46, 3-12. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2016.11.003>
- Dubey, A., Abhinav, K., Jain, S., Arora, V. y Puttaveerana, A. (2020). *HACO: A framework for developing human-AI teaming*. *Proceedings of the 13th Innovations in Software Engineering Conference on formerly known as India Software Engineering Conference*, Article No. 10, 1-9. <https://doi.org/10.1145/3385032.3385044>
- Fasbender, U., Gerpott, F. H. y Rinker, L. (2022). Getting ready for the future, is it worth it? A dual pathway model of age and technology acceptance at work. *Work, Aging and Retirement*, waac035. <https://doi.org/10.1093/workar/waac035>
- Fiore, S. M., Bracken, B., Demir, M., Freeman, J. y Lewis, M. (2021). Transdisciplinary team research to develop theory of mind in human-AI teams panelists. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 65(1), 1.605-1.609. <https://doi.org/10.1177/1071181321651351>
- Fjeld, J., Achten, N., Hilligoss, H., Nagy, A. y Srikumar, M. (2020). *Principled artificial intelligence: Mapping consensus in ethical and rights-based approaches to principles for AI*. Berkman Klein Center Research, Publication No. 2020-1. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3518482>
- Fraune, M. R. (2020). Our robots, our team: Robot anthropomorphism moderates group effects in human-robot teams. *Frontiers in Psychology*, 11, 1275. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01275>
- Frey, C. B. y Osborn, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting & Social Change*, 114, 254-280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- García Arroyo, J. y Osca, A. (2021). Big data contributions to human resource management: A systematic review. *The International Journal of Human Resource Management*, 32(20), 4.337-4.362. <https://doi.org/10.1080/09585192.2019.1674357>
- Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D. y Antunes Marante, C. (2020). A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change. *Journal of Management Studies*, 58(5), 1.159-1.197. <https://doi.org/10.1111/joms.12639>
- Holland, P. y Bardoel, A. (2016). The impact of technology on work in the twenty-first century: Exploring the smart and dark side. *The International Journal of Human Resource Management*, 27(21), 2.579-2.581. <https://doi.org/10.1080/09585192.2016.1238126>
- Kelan, E. (2023). Algorithmic inclusion: Shaping the predictive algorithms of artificial intelligence in hiring. *Human Resource Management Journal*. Early view. <https://doi.org/10.1111/1748-8583.12511>



- Key, G. (15 de marzo de 2023). *A video game company made a bot the CEO, and its stock climbed*. Business Insider. <https://www.businessinsider.com/video-game-company-made-bot-its-ceo-stock-climbed-2023-3>
- Kubrick, S. (1968). *2001: una odisea del espacio* [película]. Metro-Goldwyn-Mayer.
- Larson, L. y DeChurch, L. (2020). Leading teams in the digital age: Four perspectives on technology and what they mean for leading teams. *The Leadership Quarterly*, 31(1), 101377. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2019.101377>
- Larsson, A. (2020). A journey of a thousand miles: An introduction to the digitalization of labor. En A. Larsson y R. Teigland (Eds.), *The digital transformation of labor. Automation, the gig economy and welfare* (pp. 1-12). Routledge.
- Li, L. (2022). Reskilling and upskilling the future-ready workforce for Industry 4.0 and beyond. *Information Systems Frontiers*. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10308-y>
- Lyons, J. B., Sycara, K., Lewis, M. y Capiola, A. (2021). Human-autonomy teaming: Definitions, debates, and directions. *Frontiers in Psychology*, 12, 589585. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.589585>
- Madni, A. M. y Madni, C. C. (2018). Architectural framework for exploring adaptive human-machine teaming options in simulated dynamic environments. *Systems*, 6(4), 44. <https://doi.org/10.3390/systems6040044>
- Martínez Gil, J., Paoletti, A. L. y Pichler, M. (2019). A novel approach for learning how to automatically match job offers and candidate profiles. *Information Systems Frontiers*, 22, 1.265-1.274. <https://doi.org/10.1007/s10796-019-09929-7>
- McNeese, N. J., Schelble, B. G., Canonico, L. B. y Demir, M. (2021). Who/what is my teammate? Team composition considerations in human-AI teaming. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 51(4), 288-299. <https://doi.org/10.1109/THMS.2021.3086018>
- Mejias, U. A. y Couldry, N. (2019). Datafication. *Internet Policy Review*, 8(4). <https://doi.org/10.14763/2019.4.1428>
- Mohammed, S., Rico, R. y Alipour, K. K. (2021). Team cognition at a crossroad: Toward conceptual integration and network configurations. *Academy of Management Annals*, 15(2), 455-501. <https://doi.org/10.5465/annals.2018.0159>
- Musick, G., O'Neill, T. A., Schelble, B. G., McNeese, N. J. y Henke, J. B. (2021). What happens when humans believe their teammate is an AI? An investigation into humans teaming with autonomy. *Computers in Human Behavior*, 122, 106852. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106852>
- Neville, L. y Schneider, B. (2021). The people make the range of possible places. *Organization Development Review*, 35(1), 64-66.
- Nguyen, D. M. (2020). *1, 2, or 3 in a HAT? How a human-agent team's composition affects trust and cooperation*. (Tesis de máster). Florida Institute of Technology. <http://hdl.handle.net/11141/3192>
- O'Neill, T. A., Flathmann, C., McNeese, N. J. y Salas, E. (2023). Human-autonomy teaming: Need for a guiding team-based framework? *Computers in Human Behavior*, 146, 107762. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107762>
- O'Neill, T., McNeese, N., Barron, A. y Schelble, B. (2022). Human-autonomy teaming: A review and analysis of the empirical literature. *Human Factors*, 64(5), 904-938. <https://doi.org/10.1177/0018720820960865>
- Oosthuizen, R. M. (2022). The Fourth Industrial Revolution. Smart technology, artificial intelligence, robotics and algorithms: Industrial psychologists in future workplaces. *Frontiers*

- in *Artificial Intelligence*, 5, 913168. <https://doi.org/10.3389/frai.2022.913168>
- Pak, K., Renkema, M. y van der Kruijssen, D. T. F. (2023). A conceptual review of the love-hate relationship between technology and successful aging at work: Identifying fits and misfits through job design. *Human Resource Management Review*, 33(2), 100955. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2023.100955>
- Palos Sánchez, P. R., Baena Luna, P., Badicu, A. e Infante Moro, J. C. (2022). Artificial intelligence and human resources management: A bibliometric analysis. *Applied Artificial Intelligence*, 36(1), 2145631. <https://doi.org/10.1080/08839514.2022.2145631>
- Plesner, U. y Husted, E. (2020). *Digital organizing: Revisiting themes in organization studies*. Red Globe Press.
- Qamar, Y., Agrawal, R. K., Samad, T. A. y Chiappetta Jabbour, C. J. (2021). When technology meets people: The interplay of artificial intelligence and human resource management. *Journal of Enterprise Information Management*, 34(5), 1.339-1.370. <https://doi.org/10.1108/JEIM-11-2020-0436>
- Saenz, M. J., Revilla, E. y Simón, C. (2020). *Designing AI systems with human-machine teams*. MIT Sloan Management Review. <https://shop.sloanreview.mit.edu/store/designing-ai-systems-with-human-machine-teams>
- Schneider, B. (1987). The people make the place. *Personnel Psychology*, 40(3), 437-453. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1987.tb00609.x>
- Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown Publishing Group.
- Simon, H. A. (1995). Artificial intelligence: An empirical science. *Artificial Intelligence*, 77(1), 95-127. [https://doi.org/10.1016/0004-3702\(95\)00039-H](https://doi.org/10.1016/0004-3702(95)00039-H)
- Thornhill, J. (3 de marzo de 2017). Philosopher Daniel Dennett on AI, robots and religion. *Financial Times*. <https://www.ft.com/content/96187a7a-fce5-11e6-96f8-3700c5664d30>
- Trenerry, B., Chng, S., Wang, Y., Suhaila, Z. S., Lim, S. S., Lu, H. Y. y Oh, P. H. (2021). Preparing workplaces for digital transformation: An integrative review and framework of multi-level factors. *Frontiers in Psychology*, 12, 620766. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.620766>
- Trittin Ulbrich, H., Scherer, A. G., Munro, I. y Whelan, G. (2021). Exploring the dark and unexpected sides of digitalization: Toward a critical agenda. *Organization*, 28(1), 8-25. <https://doi.org/10.1177/1350508420968184>
- Varma, A., Dawkins, C. y Chaudhuri, K. (2023). Artificial intelligence and people management: A critical assessment through the ethical lens. *Human Resource Management Review*, 33(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2022.100923>
- Vrontis, D., Christofi, M., Pereira, V., Tarba, S., Makrides, A. y Trichina, E. (2021). Artificial intelligence, robotics, advanced technologies and human resource management: A systematic review. *The International Journal of Human Resource Management*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/09585192.2020.1871398>
- Walkowiak, E. (2023). Digitalization and inclusiveness of HRM practices: The example of neurodiversity initiatives. *Human Resource Management Journal*. Early view. <https://doi.org/10.1111/1748-8583.12499>
- Wessel, L., Baiyere, A., Ologeanu-Taddei, R., Cha, J. y Blegind Jensen, T. (2021). Unpacking the difference between digital transformation and IT-enabled organizational transformation. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(1). <https://doi.org/10.17705/1jais.00655>



- Wynne, K. T. y Lyons, J. B. (2018). An integrative model of autonomous agent team-mate-likeness. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 19(3), 353-374. <https://doi.org/10.1080/1463922X.2016.1260181>
- Zhang, A. y Patrick Rau, P.-L. (2023). Tools or peers? Impacts of anthropomorphism level and social role on emotional attachment and disclosure tendency towards intelligent agents. *Computers in Human Behavior*, 138, 107415. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107415>
- Zhang, J. y Chen, Z. (2023). Exploring human resource management digital transformation in the digital age. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01214-y>
- Zhou, Y., Cheng, Y., Zou, Y. y Liu, G. (2022). e-HRM: A meta-analysis of the antecedents, consequences, and cross-national moderators. *Human Resource Management Review*, 32(4), 100862. <https://doi.org/10.1016/j.hmr.2021.100862>

Carlos María Alcover. Licenciado y doctor en Psicología por la Universidad Complutense de Madrid. Catedrático de Psicología de los Grupos y las Organizaciones, Área de Psicología Social del Departamento de Psicología de la Universidad Rey Juan Carlos (Madrid). Principales líneas de investigación: equipos de trabajo y trabajo en equipo; contrato psicológico; consecuencias psicosociales del retiro y la prolongación de la vida laboral; personas con discapacidad y salud ocupacional. Coordinador del equipo de investigación Plural. <https://orcid.org/0000-0001-9632-9107>