

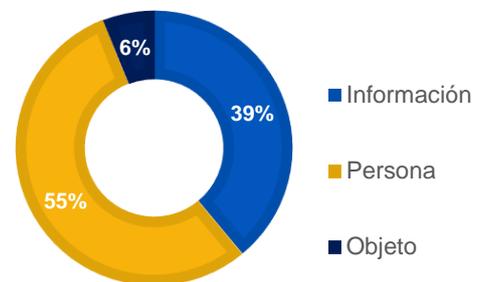
AUTOMATIZAR LAS TAREAS COGNITIVAS EN EL LUGAR DE TRABAJO MEDIANTE SISTEMAS BASADOS EN IA: ESTUDIOS DE CASOS Y RECOMENDACIONES

Sistemas basados en IA en el lugar de trabajo

Los sistemas basados en IA se están integrando lentamente en un número cada vez mayor de lugares de trabajo. Un análisis de la bibliografía anterior indica que los sistemas basados en IA para la automatización de tareas cognitivas se utilizarán principalmente para realizar **tareas relacionadas con la información o con las personas**¹ (figura 1). Los ejemplos que brinda la bibliografía incluyen los sistemas inteligentes de tutoría²³ para automatizar tareas docentes específicas como tarea relacionada con la persona, o la recogida y el tratamiento de datos como tarea relacionada con la información⁴.

Consultada la bibliografía existente, resulta evidente el potencial de automatización de una gran variedad de tareas cognitivas. Sus potenciales aplicaciones se extienden a la mercadotecnia, las finanzas, la educación, la atención al cliente y muchos otros ámbitos.⁵ Se trata principalmente de sistemas basados en IA no integrados. Sin embargo, en algunos casos, puede combinarse un sistema basado en IA con una presencia física para culminar con éxito una tarea cognitiva. Un ejemplo de lo expuesto sería un robot de servicio en funciones de compañero social y que automatiza las tareas cognitivas menos complejas del usuario.⁶ Pero estos representan sistemas que actualmente están en fase de desarrollo. Por lo que respecta a los sistemas basados en IA que automatizan tareas cognitivas, ya usados activamente en las empresas, aparece un enfoque diferente. Si se observa el abanico de estudios de casos disponibles, resulta evidente que estos no coinciden con la distribución presentada en la bibliografía existente. En los estudios de casos existentes **predomina la automatización de tareas relacionadas con la información**. Ni el análisis de la bibliografía ni la acumulación de estudios de casos proporcionan una representación completa de los sistemas basados en la IA actualmente existentes sobre el terreno y en fase de desarrollo. Esta discrepancia también tiene raíz en la naturaleza de las publicaciones científicas, que presentan investigaciones sobre las tecnologías y sus posibles repercusiones antes de que su uso se generalice en el

Figura 1: Distribución de tareas cognitivas automatizadas por sistemas basados en IA sobre la base de un análisis bibliográfico



¹ EU-OSHA - Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, Robótica avanzada, inteligencia artificial y automatización de tareas: definiciones, usos, políticas y estrategias en el contexto de la seguridad y la salud en el trabajo, 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.2802/681779>

² Sottolare, R., y Salas, E. (2018). *Examining challenges and approaches to building intelligent tutoring systems for teams* [«Análisis de los retos y enfoques para la creación de sistemas inteligentes de tutoría para los equipos»]. En J. Johnston, R. Sottolare, A. M. Sinatra, y C. S. Burke (Eds), *Building intelligent tutoring systems for teams: Volumen 19* [«Crear sistemas inteligentes de tutoría para los equipos: volumen 19»] (pp. 1-16). Emerald Publishing Limited <https://doi.org/10.1108/S1534-085620180000019001>

³ du Boulay, B., & Luckin, R. (2016). *Modelling human teaching tactics and strategies for tutoring systems: 14 Years on* [«Modelización de las tácticas y estrategias de enseñanza humana para los sistemas de tutoría: catorce años después»]. *International Journal Artificial Intelligence in Education*, 26, 393-404. <https://doi.org/10.1007/s40593-015-0053-0>

⁴ Rheu, M., Youn Shin, J., Peng, W., & Huh-Yoo, J. (2020). *Systematic review: Trust-building factors and implications for conversational agent design* [«Evaluación sistemática: factores que influyen en la generación de confianza y repercusiones en el diseño de agentes conversacionales»]. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 37(1), 81-96. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1807710>

⁵ EU-OSHA - Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, Robótica avanzada, inteligencia artificial y automatización de tareas: definiciones, usos, políticas y estrategias en el contexto de la seguridad y salud en el trabajo, 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.2802/681779>

⁶ Góngora Alonso, S., Hamrioui, S., de la Torre Díez, I., Motta Cruz, E., López-Coronado, M., & Franco, M. (2019). *Social robots for people with aging and dementia: A systematic review of literature* [«Robots sociales para las personas de edad avanzada y con demencia: un análisis sistemático de la biografía»]. *Telemedicine and e-Health*, 25(7), 533-540. <https://doi.org/10.1089/tmi.2018.0051>

mercado. Algunas publicaciones también abordan el hecho de que los sistemas en fase de estudio aún se encuentran en las fases iniciales de desarrollo y aún carecen de la solidez suficiente.⁷

Sin embargo, esto indica que **en el futuro se utilizarán más sistemas basados en IA para automatizar diversas tareas cognitivas**. A medida que estos sistemas van ganando en madurez, es posible extraer valiosas lecciones para su aplicación eficiente basada en casos de uso y en estudios de casos de empresas que ya los han aplicado con éxito.

Como parte de la investigación de la EU-OSHA sobre sistemas avanzados basados en robótica e IA para la automatización de tareas y la seguridad y salud en el trabajo, se elaboraron once estudios de casos y cinco breves estudios de casos centrados en los lugares de trabajo que utilizan estas tecnologías. En la siguiente sección se presentan, de manera resumida, tres de estos estudios de casos de empresas de distintos tamaños y con distintos grados de automatización de toda Europa. En cada uno de ellos se automatiza una tarea cognitiva diferente mediante un sistema basado en IA.

Estudios de casos

Caso 1

La empresa noruega de infraestructuras de gas de este estudio de caso cuenta actualmente con más de trescientas cincuenta personas empleadas y varios grandes centros de trabajo que requieren supervisión y mantenimiento. Mantener estos espacios libres de obstáculos (por ejemplo, los desastres naturales, el desgaste material y los obstáculos provocados por personas) es fundamental para garantizar la seguridad en el lugar de trabajo. Sin embargo, como los lugares de trabajo son grandes y las personas deben realizar tareas peligrosas en algunas zonas (por ejemplo, la inspección de edificios altos), la empresa empezó a equipar **drones** con tecnología moderna de cámaras y un **algoritmo de IA**. El operador puede utilizar *in situ* y de forma segura estos sistemas de inspección visual basados en drones para sobrevolar zonas en busca de obstáculos o peligros. El algoritmo analiza la información visual para detectar objetos caídos u olvidados o inspeccionar piezas. Se **formó** mediante una **amplia base de datos indexada de imágenes creada por la empresa** para distinguir entre, por ejemplo, las herramientas olvidadas por el personal y otros peligros u obstáculos naturales, como las hojas de los árboles. Cuando el algoritmo clasifica un objeto como un obstáculo que debe eliminarse, **se informa al operador** y se delega a una persona para que realice las tareas de seguimiento necesarias. **Los drones no sustituyen a las inspecciones exhaustivas y detalladas** de máquinas y piezas, pero reducen el tiempo necesario para la recuperación de información general y la inspección sobre el terreno.

Curiosamente, la empresa **no constató ningún obstáculo** durante la introducción del sistema. Una de las razones puede ser que las tareas que se automatizan pueden describirse como las que, por sus siglas en inglés se agrupan como «**3Ds**» tediosas, sucias y peligrosas (**dull, dirty, dangerous**).⁸ Estos tipos de tareas son especialmente adecuadas para la automatización. Además, la identificación de herramientas olvidadas no requiere ninguna habilidad especializada ni es la tarea principal de nadie del personal. El dron basado en IA aún debe ser operado por una persona, pero el tiempo total dedicado a la tarea se reduce significativamente. Automatizar las tareas tediosas para el personal y permitir a su vez dedicar más tiempo a sus tareas principales podría contribuir a un alto grado de aceptación del sistema. Asimismo, **dado que no se trata de la tarea principal de nadie, el temor a la pérdida del empleo podría ser menor**.

Cuando se habla de inspección visual mediante sistemas basados en IA suele plantearse la cuestión de la **vigilancia**. Los drones con cámaras pueden utilizarse para inspecciones visuales selectivas, en lugar de los sistemas clásicos de cámaras en el lugar de trabajo, evitando las grabaciones innecesarias de las personas. De este modo, los drones garantizan **una mayor privacidad de la información** del personal. Este estudio de caso suscita un interés especial, ya que la IA aplicada a los drones afecta principalmente a la **salud y seguridad física en el trabajo**, a la vez que automatiza una **tarea cognitiva relacionada principalmente con la información**.

Caso 2

La organización sin ánimo de lucro que opera en el ámbito del periodismo y la política en Inglaterra tiene menos de cincuenta personas empleadas. Su principal tarea es comprobar la veracidad de las declaraciones realizadas por personalidades influyentes, políticos y empresas y corregirlas si son falsas. Para ello,

⁷ Milne-Ives, M., de Cock, C., Lim, E., Harper Shehadeh, M., de Pennington, N., Mole, G., Normando, E., & Meinert, E. (2020). *The effectiveness of artificial intelligence conversational agents in health care: Systematic review* [«La eficacia de los agentes conversacionales con inteligencia artificial en la asistencia sanitaria: un análisis sistemático»]. *Journal of Medical Internet Research*, 22(10), artículo e20346. <https://doi.org/10.2196/20346>

⁸ Lin, P., Abney, K., & Bekey, G. A. (Eds) (2014). *Robot ethics: The ethical and social implications of robotics* [«La ética de los robots: Las implicaciones éticas y sociales de la robótica.»]. MIT Press.

periodistas cualificados deben evaluar individualmente la veracidad de las declaraciones. Se trata de un proceso largo y laborioso, ya que implica una investigación activa y una amplia contextualización de los temas abordados. Para reducir la carga de trabajo, la organización desarrolló un sistema basado en la IA capaz de seleccionar previamente las afirmaciones y declaraciones que presentan un alto grado de probabilidad de ser incorrectas. A continuación, las periodistas comprueban estas declaraciones señaladas. La organización sin ánimo de lucro utilizó el modelo de representaciones codificadoras bidireccionales a partir de transformadores (BERT), que es **una técnica de aprendizaje automático basada en transformadores para el procesamiento del lenguaje natural (PLN)**. La organización perfeccionó este modelo con sus propios datos anotados.

Se trata de un sistema **basado en IA** que automatiza **tareas cognitivas relacionadas con la información**. Este estudio de caso representa lo que podría considerarse una aplicación «tradicional» de un sistema basado en IA. El sistema no tiene representación física y, una vez en funcionamiento, se **integra plenamente en el flujo de trabajo de las personas**, hasta el punto de que para un usuario externo podría pasar totalmente desapercibido. Sin embargo, como fue desarrollado por la propia organización, su personal está al tanto de la existencia de la tecnología. No obstante, esta aplicación basada en IA no altera sustancialmente la tarea principal de los periodistas. Más bien, reduce el tiempo que tardaban anteriormente en determinar si una declaración debe ser investigada más en profundidad o no. Hoy, y más que nunca, los periodistas siguen investigando las denuncias y proporcionando información contradictoria precisa. El sistema **les ayuda en su tarea principal, pero no sustituye sus conocimientos técnicos**.

Es importante informar al personal si un sistema basado en IA registra datos. Pero también es importante informar cuando no lo hace.

Caso 3

La tercera empresa es un conglomerado que opera en diversos sectores, como la automatización y la digitalización industrial, las infraestructuras para edificios y los sistemas energéticos descentralizados. Aunque fundada en 1947 en Alemania, hoy puede considerarse una empresa internacional con sucursales en ciento noventa países.

La empresa utiliza un **sistema informático de visión basado en IA para la inspección de productos**. La IA forma parte de un método de inspección óptica automatizada que utiliza la inspección de **rayos X** para controlar piezas en las que resulta difícil realizar una inspección visual. Mediante una cámara de rayos X y un ordenador, el sistema registra y realiza varias pruebas en **los puntos de soldadura de una pieza de trabajo**. Mediante las imágenes de rayos X y los datos previos, el sistema de visión por ordenador **determina si un error detectado es un error real o un falso positivo**. Si el algoritmo determina que la probabilidad de error es alta, la pieza de trabajo se somete a pruebas individuales realizadas por un trabajador formado. Al reducir los falsos positivos, el sistema **libera a la persona de esta carga de trabajo innecesaria**. El sistema basado en IA realiza una **tarea cognitiva relacionada con objetos y no manipula físicamente** la pieza de trabajo. La empresa desarrolló y formó ella misma el sistema mediante una base de datos indexada, por lo que se trata de un sistema altamente especializado basado en IA que no puede transferirse fácilmente a otros usuarios.

El personal recibe notificaciones del sistema si es necesario realizar inspecciones adicionales en una pieza de trabajo. A continuación, realiza la inspección de forma manual. La tarea de control de calidad ya estaba automatizada en cierta medida, aunque sin el sistema basado en IA. La IA **incrementa la precisión y reduce el número de falsos positivos** durante la inspección. Esto disminuye la carga de trabajo y aumenta el control del personal sobre su tiempo de trabajo, a la vez que las demoras ya no son tan preocupantes como antes. Como en los estudios de casos anteriores, el **sistema de IA no reemplaza a la función principal de las personas, sino que les permite desempeñarla en mejores condiciones**.

Aunque la empresa ha recibido informes sobre un temor generalizado de pérdida de empleo debido a la automatización de procesos, no hubo quejas específicas sobre la introducción de sistemas basados en IA. Esto puede deberse en parte al hecho de que la fase del proceso en cuestión ya estaba parcialmente automatizada y el sistema basado en IA solo aportó mejoras.

Recomendaciones

A la hora de integrar sistemas basados en IA en el lugar de trabajo, varios factores pueden contribuir al éxito o al fracaso de la aplicación. Muchas soluciones basadas en IA se adaptan a menudo a la tarea específica y al entorno en el que operan. Las empresas que deseen automatizar una tarea mediante un sistema basado en IA deben evaluar en primer lugar la idoneidad de la tarea que haya de automatizarse y del sistema que pretenden utilizar. Si bien en algunas investigaciones se sugiere que quienes desarrollan IA deben buscar

formas de «resolver problemas inestables, inciertos, complejos y ambiguos»⁹ a través de la tecnología, las aplicaciones actuales apuntan en otra dirección. En la mayoría de los estudios de casos, un algoritmo con una formación específica ofrece los resultados más precisos posibles. Los estudios de casos pertenecen a **ámbitos limitados del conocimiento y se forman mediante datos especializados e indexados**. Una vez formado, transferir ese sistema basado en IA a otros ámbitos resultaría ineficaz. Si bien algunos sistemas resuelven problemas ambiguos (por ejemplo, evaluar la posibilidad de un falso positivo), por lo general funcionan mejor en entornos no inestables con parámetros y complejidad limitados. Funcionan bien en estos ámbitos y pueden ser beneficiosos para las personas y para la seguridad y la salud en el trabajo. Una característica común de los casos presentados es que las empresas formaron sus sistemas por su cuenta o proporcionaron los datos con los que el integrador formó el sistema. Uno de los retos que puede plantear la formación de sistemas basados en IA es la representación excesiva o insuficiente de casos específicos en los datos de formación, lo que puede dar lugar a conclusiones sesgadas. **Al crear y formar sobre sus propios datos indexados, las empresas tienen un mayor control sobre los datos y pueden identificar la existencia de sesgos**. Sin embargo, esto no necesariamente protege plenamente al personal de los sesgos inconscientes. Las posibles consecuencias de los datos de formación sesgados pueden ser graves, en especial si el sistema basado en IA está insertado en procesos relacionados con el bienestar de las personas (por ejemplo, los sistemas de apoyo a la toma de decisiones médicas) o el desarrollo personal (por ejemplo, los recursos humanos). En el ámbito de la fabricación, el sesgo de las máquinas parece reducir principalmente la eficiencia. No obstante, cualquier empresa que se plantee implementar un sistema basado en IA, debería invertir en **verificar sus propios datos de formación para detectar sesgos o, si se adquiere el sistema a un tercero, informarse sobre la forma de evitar sesgos en sus datos de formación**.

Para facilitar una introducción satisfactoria de los sistemas basados en IA y unas condiciones de trabajo a largo plazo, es preciso plantearse cuestiones relativas a **las actitudes de las personas hacia dichos sistemas**. Se ha reconocido la existencia del temor a la pérdida del empleo debido a la automatización continua; sin embargo, resulta difícil encontrar en las publicaciones existentes formas de mitigar de manera efectiva ese temor, especialmente en lo que respecta a los sistemas basados en IA. Las empresas presentadas en los estudios de casos aquí descritos han enfrentado el temor a la pérdida del empleo y lo han gestionado de diferente forma. Cabe destacar que los sistemas basados en IA sin representación física parecen generar menos temor que los que se utilizan, por ejemplo, en combinación con un brazo robotizado. Una posible explicación es que estos sistemas han transformado el entorno de trabajo en menor medida que la automatización física más tradicional. La mayoría de las personas que interactúan con estos sistemas se benefician de ellos desde la perspectiva de reducción de la carga de trabajo, mientras que su **tarea principal anterior no sufre prácticamente ninguna variación**. Para responder a las preocupaciones del personal, como el temor a la pérdida del empleo o las inquietudes éticas sobre la tecnología, las empresas que afirman tener éxito han adoptado el enfoque de la **educación integral**. Esto significa que proporcionan a las personas, a veces de manera proactiva, información sobre la tecnología, además de la formación necesaria para manejarla. En algunos casos, esta información también se pone a disposición del personal que en ese momento no están utilizando la tecnología. Esta información adicional hace hincapié en las ventajas que el sistema aporta a las personas, en cómo se están transformando los puestos de trabajo y en tranquilizar al personal asegurándole que el objetivo de la automatización no es eliminar puestos de trabajo. Además, **las empresas que abordan con éxito las preocupaciones o la resistencia durante el proceso de aplicación de los sistemas suelen contar con un buen apoyo social interno**. Esto puede traducirse en sistemas de asesoramiento social, sistemas de retroalimentación anónima y personal de contacto para resolver cualquier pregunta que se plantee.

Suele decirse que las tareas de tipo «3D» tienen un gran potencial de automatización. A la hora de analizar qué tareas automatizar, puede ser útil no centrarse únicamente en este tipo de tareas, sino también en las secundarias. Las tareas secundarias serían todas aquellas que no forman parte esencial de ningún puesto de trabajo, sino que más bien se tienen que realizar aparte. El sistema presentado en el primer estudio de casos comprueba la presencia de herramientas olvidadas. La realización de estas tareas junto con la tarea principal podría perturbar el flujo de trabajo real. Al explorar las posibilidades de aplicación de un sistema basado en IA para automatizar tareas de tipo «3D», las empresas deben dedicar tiempo a identificar tareas automatizables que puedan disminuir las interrupciones en las rutinas de los trabajadores y que no constituyan su tarea principal. Si bien es necesario realizar investigaciones adicionales en este ámbito, **la automatización de las tareas secundarias podría recibir una mayor aceptación y reducir las reacciones psicosociales negativas de los trabajadores, como el temor a la pérdida del empleo**.

⁹ Laplante, P., Milošević, D., Serebryakov, S., & Bennett, D. (2020). *Artificial intelligence and critical systems: From hype to reality* [«Inteligencia artificial y sistemas críticos: del revuelo a la realidad»]. *Computer*, 53(11), 45-52. <https://doi.org/10.1109/MC.2020.3006177>

Cabe destacar que todas las empresas son plenamente conscientes de la **compleja cuestión de los sistemas basados en IA y la privacidad de los datos. Ninguno de los sistemas descritos registra, almacena o analiza datos personales. Dicha función ha sido deliberadamente excluida del diseño.** Los sistemas se limitan a realizar tareas muy específicas y, fundamentalmente, no entran en contacto con ningún dato personal. La tecnología de drones de la empresa de infraestructuras de gas puede «ignorar» visualmente los datos personales. Las imágenes no se registran ni se utilizan para el entrenamiento continuo del sistema basado en IA. Y, dado que los drones pueden destinarse a la realización de inspecciones puntuales, proporcionan a las personas más privacidad que un sistema tradicional de cámaras en el lugar de trabajo. **Si bien la pérdida de privacidad es un tema muy importante, no debe utilizarse como sinónimo de sistemas basados en IA para evitar crear un sesgo negativo hacia las aplicaciones de IA en su conjunto.** El informe de la Unidad de Prospectiva Científica del Servicio de Estudios del Parlamento Europeo¹⁰ recomienda la plena participación del personal y la dirección en toda implantación tecnológica. Incluye la recomendación de que los delegados de protección de datos (DPD) no solo incluyan a los sindicatos, sino también a las asociaciones patronales. Para garantizar la protección de los derechos de las personas y de conformidad con la nueva Ley de Inteligencia Artificial de la Comisión Europea, los DPD deben redactar códigos de conducta que acompañen a todos los sistemas que procesen datos personales sensibles. En el contexto de la implicación de las partes afectadas en el proceso de implantación, **las empresas también deben comunicar de forma clara y exhaustiva el tipo de datos que el sistema está procesando, si está registrando algún dato y especialmente si se trata de datos de carácter personal y por qué cualquier posible registro es necesario o inevitable, antes de implantar un sistema basado en IA.** Esta información no debe obviarse especialmente si el sistema no registra ningún dato para evitar generar incertidumbre y que los usuarios del sistema formulen apreciaciones negativas.

Autores: Eva HEINOLD, Instituto Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo (BAuA), Patricia Helen Rosen, Instituto Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo (BAuA), Dr. Sascha Wischniewski, Instituto Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo (BAuA).

Dirección del proyecto: Ioannis Anyfantis, Annick Starren, Emmanuelle Brun - Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA).

El presente informe de políticas 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 o 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, 2024

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.

¹⁰ Servicio de Estudios del Parlamento Europeo. (2020). *Data subjects, digital surveillance, AI and the future of work* [«Titulares de datos, supervisión digital, la IA y el futuro del trabajo»]. <https://doi.org/10.2861/879078>