

Dossier: «La jornada laboral y la inteligencia artificial: un equilibrio delicado pero necesario» coordinado por Pau Cortadas Guasch

NUEVAS NECESIDADES DEL MERCADO DE TRABAJO

Inteligencia artificial y ocupación. ¿Qué sabemos de ello hasta ahora?

Raúl Ramos

Catedrático de Economía Aplicada (AQR-IREA, Universidad de Barcelona)

RESUMEN A partir del estudio de las anteriores revoluciones industriales, sabemos que las consecuencias de las innovaciones tecnológicas sobre la ocupación dependen fundamentalmente del grado de complementariedad de las nuevas tecnologías con los trabajadores. Hasta ahora, esta complementariedad ha beneficiado claramente a los trabajadores más cualificados (*skill-biased technological change*), pero en el contexto actual los recientes desarrollos de la inteligencia artificial generativa podrían hacer cambiar esta situación. Este artículo tiene como objetivo presentar brevemente cuál es el estado actual de la cuestión sobre este tema a partir de la revisión bibliográfica de trabajos académicos recientes. La principal conclusión obtenida es que la evidencia existente actualmente sobre los efectos de la inteligencia artificial sobre la ocupación no muestra ningún cambio significativo en relación con cambios tecnológicos anteriores. Sin embargo, si las tecnologías basadas en la inteligencia artificial siguen desarrollándose y adaptándose a nuevas tareas, cabe esperar que su efecto sea mucho más disruptivo, a pesar de que hoy por hoy es demasiado pronto para poder observarlo. En todo caso, es imprescindible que los sistemas educativos tengan la flexibilidad necesaria para poder hacer frente a estos cambios y poder responder de forma adecuada a las nuevas necesidades del mercado de trabajo.

PALABRAS CLAVE inteligencia artificial; ocupación; tareas; competencias; educación

NEW LABOUR MARKET NEEDS

Artificial intelligence and employment: what do we know until now?

ABSTRACT *The analysis of previous industrial revolutions has shown that the consequences of technological innovations on employment depend on the degree of complementarity between new technologies and workers. So far, this complementarity has clearly benefited the most qualified workers (skill-biased technological change); however, in the current context, recent developments in generative artificial intelligence could change this situation. This article aims to briefly present the current state of affairs regarding this subject based on a bibliographic review of recent academic works. The main conclusion is that the available evidence on the effects of artificial intelligence on employment does not show any significant variation in relation to previous technological changes. However, if AI-based technologies continue to develop and adapt to new tasks, we can expect their effects to be much more disruptive than in the past, although it is too early to tell. In any case, it is essential that educational systems are flexible enough to cope with these changes and respond adequately to the new needs of the labour market.*

KEYWORDS *artificial intelligence; employment; tasks; skills; education*

Introducción

La reciente irrupción en nuestras vidas de la inteligencia artificial generativa conlleva una gran oportunidad de mejorar los procesos de producción de bienes y servicios en muchos ámbitos, pero, a su vez, genera retos en otros muchos ámbitos, como, por ejemplo, la ciberseguridad o la educación (ved, por ejemplo, Gupta *et al.*, 2023 o Xia *et al.*, 2024). Ahora bien, también hay una gran preocupación por el hecho de que esta innovación pueda ser mucho más disruptiva que otros cambios tecnológicos anteriores y que, por lo tanto, el impacto sobre el mercado de trabajo sea mayor. Por ejemplo, en una encuesta elaborada por Gallup en los Estados Unidos durante 2023, solo uno de cada diez encuestados pensaba que los beneficios de la inteligencia artificial superarían sus costes, mientras que tres de cada cuatro adultos afirmaban que tendría un efecto negativo sobre el número total de puestos de trabajo (Marken y Nicola, 2023).

Tal y como señalan Albanesi *et al.* (2023), estos avances han reavivado el debate sobre el impacto de las nuevas tecnologías sobre la ocupación, a pesar de que la historia sugiere que, en otros episodios similares, las predicciones más pesimistas eran claramente exageradas (Bessen, 2019). En general, los nuevos desarrollos tecnológicos destruyen puestos de trabajo, ya que, dado que automatizan por completo algunas tareas, se produce un efecto desplazamiento de los trabajadores que las realizaban hasta aquel momento. Ahora bien, también hay ocupaciones en las que la tecnología complementa el trabajo humano, de forma que aumenta la productividad y se generan indirectamente nuevos puestos de trabajo a causa de las innovaciones generadas y del aumento de la demanda de productos de algunas empresas. De hecho, durante la primera y la segunda revolución industrial, una proporción muy importante de los trabajadores fue sustituida por máquinas que llevaban a cabo diferentes tareas mecánicas con un menor coste y un grado de fiabilidad muy superior en entornos controlados, pero la gran mayoría de los trabajadores desplazados por la automatización encontraron nuevas oportunidades laborales en otros sectores emergentes. ¿Estamos ahora ante la misma situación? ¿Predominarán los efectos positivos sobre el mercado de trabajo o lo harán los negativos?

Este artículo tiene como objetivo presentar brevemente cuál es el estado actual de la cuestión en relación con los posibles impactos del cambio tecnológico basado en los desarrollos de la inteligencia artificial sobre el mercado de trabajo. En concreto, en el siguiente apartado, se presentan las principales características de las tecnologías que se consideran en este trabajo, así como sus posibles ventajas y limitaciones. A continuación, se resume la evidencia existente sobre los efectos de la adopción de esta tecnología sobre el mercado de trabajo. El artículo concluye resumiendo las principales ideas del análisis elaborado.

1. Inteligencia artificial. Ventajas y limitaciones

La inteligencia artificial engloba aquella rama de la informática que desarrolla sistemas que sean capaces de analizar el entorno y de emprender acciones de forma autónoma para lograr objetivos específicos. Las diferentes herramientas existentes actualmente se diferencian en el grado de intervención/supervisión humana necesario para lograr estos objetivos y en la variedad de tareas que pueden hacer. En este sentido, la preocupación existente actualmente en relación con el futuro del mercado de trabajo está básicamente relacionada con el hecho de que hay un gran número de tareas que antes requerían la participación de mano de obra humana y que ahora se podrán llevar a cabo de forma autónoma. En concreto, se piensa que ya no serán solo las tareas rutinarias, sino también las creativas las que podrán llegar realizadas de forma totalmente autónoma por la inteligencia artificial.

En este sentido, esta es una diferencia fundamental en cuanto a la ola de automatización basada en la digitalización que se ha vivido desde finales del siglo XX y que básicamente consistió en la introducción generalizada de tecnologías digitales, como, por ejemplo, los ordenadores personales o la ofimática. Tal y como se destaca en Ramos (2021), la visión predominante inicialmente sobre cuáles serían los impactos de la digitalización sobre la ocupación se conoce como *skills biased technological change* (SBTC). Según esta teoría, el cambio tecnológico implicaría una demanda de trabajo superior en los trabajos desarrollados por trabajadores cualificados, dado que para poder interactuar y utilizar la nueva tecnología, se debía disponer de niveles educativos más elevados. Así pues, los trabajadores en ocupaciones en las que los niveles educativos requeridos eran más bajos serían los que se verían afectados más negativamente por los procesos de automatización. Ahora bien, posteriormente, se desarrolló una teoría alternativa conocida como *routine biased technological change* (RBTC) que argumentaba que la tecnología se estaba implantando a una velocidad

superior en las tareas que tenían un componente elevado de repetición (rutina) y, por lo tanto, ponía el énfasis del análisis en las tareas llevadas a cabo en lugar de centrarse en las ocupaciones. En cada ocupación, se llevan a cabo tanto tareas rutinarias (repetitivas) como no rutinarias, es decir, las más relacionadas con determinadas habilidades o con procesos creativos. Estas últimas serían las que, en aquellos momentos, se pensaba que serían más difíciles de sustituir por la tecnología. La predicción de esta teoría es la polarización de la ocupación, es decir, que las ocupaciones que se esperaba que ganaran más peso serían las situadas en los extremos de la distribución, es decir, las de menor calificación y las de mayor calificación (Gibbs y Bazylyk, 2022) generando una polarización dentro del mercado de trabajo. De hecho, los últimos estudios muestran que, efectivamente, han sido las ocupaciones de calificación mediana, tanto las manuales como las no manuales, las que han reducido su peso en la ocupación,¹ y han dado lugar a un claro aumento de las desigualdades al mercado de trabajo (Acemoglu y Restrepo, 2022).

Pero ¿cuáles serán los impactos del uso generalizado de la inteligencia artificial en el mercado de trabajo? Estamos ante una revolución tecnológica caracterizada por la progresiva automatización de muchos procesos productivos a un ritmo muy superior al vivido durante otros episodios históricos similares y de una manera muy diferente de la que se preveía hace solo dos décadas (Acemoglu *et al.*, 2023). Los avances en la IA ya han llegado a muchos campos diferentes, como, por ejemplo, el procesamiento del lenguaje natural o el reconocimiento de imágenes, por citar solo dos de los ejemplos que han tenido más impacto después de la aparición de ChatGPT y DALL·E de OpenAI. Sus aplicaciones abarcan ahora casi todos los sectores productivos y permiten automatizar el trabajo en prácticamente todas las ocupaciones tanto en tareas rutinarias como no rutinarias (desde contribuir en la programación de código informático hasta facilitar asesoramiento médico). Se trata de una tecnología de aplicación generalizada que contrasta con el ámbito de aplicación específico que conocíamos en las tecnologías digitales desarrolladas hasta ahora y, por lo tanto, cabría esperar que sus impactos sobre el mercado de trabajo fueran superiores a los observados en revoluciones industriales anteriores.

Ahora bien, hay que tener presente que, a pesar de las oportunidades que representa la aplicación de la inteligencia artificial en muchos sectores, hay todavía limitaciones importantes a su generalización. Por ejemplo, hay evidencia de que la tecnología no está todavía lo suficientemente madura para poder garantizar el grado elevado de fiabilidad necesario para su utilización generalizada o que todavía no hay suficiente aceptación social para poder extender su uso (como está sucediendo en algunos países con los sistemas automáticos de conducción de vehículos). También puede haber empresas que, a pesar de que valoren positivamente la reducción en costes que puede representar la adopción de estas herramientas, no visualicen claramente la existencia ganancial de productividad significativa, especialmente a medida que se quieran automatizar tareas más complejas. De hecho, hay situaciones en que se puede requerir una serie de comportamientos a la hora de tomar decisiones, como, por ejemplo, un determinado grado de flexibilidad o la aplicación del sentido común en que, a pesar de los avances, todavía resultaría difícil sustituir la visión humana. Todavía hay, por lo tanto, incertidumbres sobre cuál será el ritmo de adopción de esta tecnología por parte de las empresas y de las administraciones públicas, lo cual podría hacer que los efectos esperados sobre el mercado de trabajo se produjeran en un horizonte temporal superior al inicialmente esperado.

2. Impactos sobre el mercado de trabajo. ¿Será diferente esta vez?

Lane y Saint-Martin (2021) elaboran una revisión bibliográfica de los trabajos que han analizado el impacto de la inteligencia artificial sobre el mercado de trabajo en los diez años previos a su publicación.² La principal conclusión a la que llegan a partir de esta revisión, centrada básicamente en estudios para los Estados Unidos, es que no parece que se haya producido un impacto negativo sobre la ocupación y los salarios en las ocupaciones más expuestas a la inteligencia artificial. Estos resultados, que han sido confirmados por estudios posteriores, como, por ejemplo, Acemoglu *et al.* (2022), apuntan a la existencia de diferentes cuellos de botella que en aquel momento no hacían posible la utilización generalizada de la inteligencia artificial en ocupaciones determinadas y, por lo tanto, la situación podría cambiar de cara

1. Lladós (2019) muestra evidencia sobre esta cuestión por el mercado de trabajo español.

2. Ghosh *et al.* (2024) hacían una revisión sistemática de la literatura que abarca el periodo 2010-2023 y llegan a conclusiones similares, a pesar de destacar la diversidad metodológica creciente en la hora de identificar los posibles impactos de la inteligencia artificial sobre el mercado de trabajo y también un claro aumento de estudios focalizados en China y un escaso interés (hasta ahora) por parte de los académicos en analizar los posibles efectos sobre los mercados de trabajo de las economías emergentes.

al futuro. Ahora bien, Lane y Saint-Martin (2021) señalan como escenario más probable que se produzca una reorganización de las tareas dentro de las ocupaciones de forma que las empresas buscarán fomentar más complementariedad entre trabajadores y la inteligencia artificial, especialmente en aquellas ocupaciones altamente cualificadas que implican tareas cognitivas no rutinarias, como por ejemplo técnicos de laboratorio, ingenieros o actuarios. En estos casos, probablemente hará falta que los trabajadores se formen y adquieran no solo habilidades relacionadas con la utilización de la inteligencia artificial sino especialmente en aquellas en las que la inteligencia artificial no funcionaría tan bien como la inteligencia emocional o la gestión de la incertidumbre.

Hasta donde sé, Albanesi *et al.* (2023) es el estudio más reciente que ha analizado el impacto de la inteligencia artificial sobre el mercado de trabajo europeo. En concreto, analizan los posibles impactos sobre el mercado de trabajo en 16 países europeos durante el periodo comprendido entre 2011 y 2019. A pesar de que la unidad de análisis es la combinación de ocupación (3 dígitos) y sector (6), siguen una aproximación basada en las tareas que se llevan a cabo en cada ocupación (Acemoglu y Restrepo, 2018). En concreto, miden el posible impacto de la inteligencia artificial sobre cada ocupación a partir de dos índices elaborados por los Estados Unidos: el índice elaborado por Webb (2020) cuantifica la exposición a la inteligencia artificial a partir de las diferentes tareas que se asocian habitualmente a cada ocupación (*task-based approach*); mientras que el de Felten *et al.* (2019) se centra en las habilidades y competencias necesarias en cada ocupación (*ability-based approach*). Los resultados obtenidos por estos autores muestran que, para la muestra de países considerados y el periodo analizado, hay una asociación positiva entre una exposición superior a la inteligencia artificial y el crecimiento de la ocupación sea cual sea el indicador utilizado. Cuando extienden su análisis para valorar si el impacto es diferente en función de la edad y el nivel de calificación de los trabajadores, encuentran que el impacto positivo sobre la ocupación parece concentrarse en los trabajadores más cualificados y los trabajadores más jóvenes, un resultado que está en línea con la teoría del cambio tecnológico sesgado por las habilidades. Estos resultados también se observan a nivel de país, a pesar de que la magnitud del impacto es bastante diferente en función de la estructura productiva, pero también del sistema educativo, del nivel de regulación del mercado de productos y de protección de la ocupación. Ahora bien, los mismos autores reconocen que, dado que durante el periodo considerado estas tecnologías todavía se encontraban en sus primeras etapas de desarrollo, los resultados obtenidos no serían extrapolables de cara al futuro.

Un último estudio reciente por destacar en el ámbito europeo es el elaborado por Czarnitzki *et al.* (2023) A diferencia de los trabajos mencionados hasta ahora, más que intentar cuantificar los impactos directos sobre el mercado de trabajo, estos autores ponen el énfasis en analizar cuál ha sido el comportamiento de las empresas a la hora de introducir la inteligencia artificial dentro de sus procesos productivos y qué efectos ha tenido sobre su productividad. En concreto, utilizan la muestra para Alemania de la Community Innovation Survey de Eurostat, una encuesta de larga tradición, en la que, en 2019, se pidió a las empresas información sobre la utilización que hacían de la inteligencia artificial tanto en cuanto a los métodos que usaban como las áreas de la empresa en las que se integraban. Aplicando diferentes métodos econométricos y haciendo varias pruebas robustas encuentran un efecto positivo sobre la productividad y las ventas de la adopción de inteligencia artificial, si bien los autores reconocen que una limitación del trabajo es que solo consideran los efectos a corto plazo y que los impactos cuando se pueda considerar un horizonte temporal más largo podrían ser muy diferentes.

Conclusión

Parece evidente que el efecto principal de una automatización superior de los procesos productivos a partir de la incorporación de la inteligencia artificial podría ser el desplazamiento de una parte de la mano de obra que hasta aquel momento llevaban a cabo estas tareas. Ahora bien, tal y como destacan Acemoglu *et al.* (2023), no hay que olvidar que la inteligencia artificial también tiene el potencial de complementar y aumentar las capacidades humanas, dando lugar a una mayor productividad, una demanda superior de trabajo y una calidad del trabajo mejor. Saber hasta qué punto los efectos positivos predominarán sobre los negativos es, a estas alturas, imposible de predecir. Los primeros estudios que han analizado esta relación no apuntan hacia una situación tan catastrófica como podríamos pensar inicialmente, pero tal y como apuntan Jimeno y Lamo (2024), no hay que descartar que, si la inteligencia artificial intensifica su presencia en muchas de las tareas en las que ya está presente y su utilización se amplía hacia nuevas tareas, el efecto de desplazamiento predomine sobre el efecto de productividad, también en el caso de los trabajadores más cualificados.

Parece, pues, que es demasiado pronto para poder dar una respuesta clara a partir de análisis basados en evidencia, pero lo que es cierto es que, aunque el riesgo sea menos intenso (Acemoglu, 2024), sigue existiendo. Por este motivo, es necesario que nuestros sistemas educativos estén preparados para poder aprovechar al máximo la potencialidad de la inteligencia artificial, pero también para hacer frente a los retos que se derivan de una nueva manera de organizar el trabajo y de las nuevas competencias y habilidades que serán necesarias en este nuevo contexto.

Referencias bibliográficas

- ACEMOGLU, Daron (2024). «The Simple Macroeconomics of AI». *Economic Policy* [en línea]. Disponible en: https://www.economic-policy.org/wp-content/uploads/2024/04/EcPol-2024-016_Proof_hi_Acemoglu.pdf
- ACEMOGLU, Daron; AUTOR, David; HAZELL, Jonathon; RESTREPO, Pascual (2022). «Artificial intelligence and jobs: Evidence from online vacancies». *Journal of Labor Economics*, vol. 40, n.º S1, págs. S293-S340. DOI: <https://doi.org/10.1086/718327>
- ACEMOGLU, Daron; AUTOR, David; JOHNSON, Simon (2023). «Can we Have Pro-Worker AI? Choosing a path of machines in service of minds». *MIT Shaping the Future of Work* [en línea]. Disponible en: <https://shapingwork.mit.edu/wp-content/uploads/2023/09/Pro-Worker-AI-Policy-Memo.pdf>
- ACEMOGLU, Daron; RESTREPO, Pascual (2018). «The race between man and machine: implications of technology for growth, factor shares, and employment». *American Economic Review*, vol. 108, n.º 6, págs. 1488-1542. DOI: <https://doi.org/10.1257/aer.20160696>
- ACEMOGLU, Daron; RESTREPO, Pascual (2022). «Tasks, Automation, and the Rise in U.S. Wage Inequality». *Econometrica*, vol. 90, n.º 5, págs. 1973-2016. DOI: <https://doi.org/10.3982/ECTA19815>
- ALBANESI, Stefania; DIAS DA SILVA, António; JIMENO, Juan. F.; LAMO, Ana; WABITSCH, Alena (2023). «New technologies and jobs in Europe». *European Central Bank*. Working Paper, n.º 2831 [en línea]. Disponible en: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2831~fabeeb6849.en.pdf>
- BESSEN, James (2019). «Automation and jobs: when technology boosts employment». *Economic Policy*, vol. 34, n.º 100, págs. 589-626. DOI: <https://doi.org/10.1093/epolic/eiaa001>
- CZARNITZKI, Dirk; FERNÁNDEZ, Gastón. P.; RAMMER, Christian (2023). «Artificial intelligence and firm-level productivity». *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 211, págs. 188-205. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2023.05.008>
- FELTEN, Edward; RAJ, Manav; SEAMANS, Robert C. (2019). «The Effect of Artificial Intelligence on Human Labor: An Ability-Based Approach». *Academy of Management*, vol. 2019, n.º 1. DOI: <https://doi.org/10.5465/AMBPP.2019.140>
- GIBBS, MICHAEL; BAZYLIK, SERGEI (2022). «How is new technology changing job design?». *IZA World of Labor*, págs. 344. DOI: <https://doi.org/10.15185/izawol.344.v2>
- GHOSH, DONA; GHOSH, RAJARSHI; CHOWDHURY, SAHANA ROY; GANGULY, BOUDHAYAN (2024). «AI-exposure and labour market: A systematic literature review on estimations, validations, and perceptions». *Management Review Quarterly*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11301-023-00393-x>
- GUPTA, MAANAK; AKIRI, CHARANKUMAR; ARYAL, KSHITIZ; PARKER, ELI; PRAHARAJ, LOPAMUDRA (2023). «From ChatGPT to ThreatGPT: Impact of generative AI in cybersecurity and privacy». *IEEE Access*, vol. 11, págs. 80218-80245. DOI: <https://doi.org/10.1109/access.2023.3300381>
- JIMENO, Juan F.; LAMO, Ana (2024). «Inteligencia artificial y capital humano. ¿pueden estar en peligro sus complementariedades?». *Papeles de Economía Española*, n.º 180, págs. 89-97 [en línea]. Disponible en: https://www.funcas.es/wp-content/uploads/2024/07/PEE-180_Jimeno_Lamo.pdf
- LANE, Marguerita; SAINT-MARTIN, Anne (2021). «The impact of Artificial Intelligence on the labour market: What do we know so far?». *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, n.º 256. París: OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/7c895724-en>

- LLADÓS, Josep (2019). «¿Nos robarán los robots los puestos de trabajo? Un vistazo al mercado laboral en España». *Oikonomics*, n.º 12, págs. 1-11. DOI: <https://doi.org/10.7238/o.n12.1911>
- MARKEN, STEPHANIE; NICOLA, TARA (2023). «Three in four Americans believe AI will reduce jobs». *GALLUP* [en línea]. Disponible en: <https://news.gallup.com/opinion/gallup/510635/three-four-americans-believe-reduce-jobs.aspx>
- RAMOS, Raúl (2021). «El futur del treball: quan Deliveroo contracta Asimo (a temps parcial i pel salari mínim)». *Revista Econòmica de Catalunya*, vol. 83, págs.124-129 [en línea]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2445/178336>
- WEBB, Michael (2020). «The Impact of Artificial Intelligence on the Labor Market». *Michaelwebb.com* [en línea]. Disponible en: https://www.michaelwebb.co/webb_ai.pdf
- XIA, Qi; WENG, Xiaojing; OUYANG, Fan; JIN LIN, Tzung; CHIU, Thomas (2024). «A scoping review on how generative artificial intelligence transforms assessment in higher education». *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, n.º 21, art. 40. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00468-z>

Cita recomendada: RAMOS, Raúl. «Inteligencia artificial y ocupación. ¿Qué sabemos de ello hasta ahora?». *Oikonomics* [en línea]. Noviembre 2024, n.º 23. ISSN 2330-9546. DOI: <https://doi.org/10.7238/o.n23.2416>



Raúl Ramos

rrosos@ub.edu

Grupo de Análisis Cuantitativo Regional (AQR-IREA), Universidad de Barcelona

Catedrático de Economía Aplicada en la Universidad de Barcelona, investigador del Grupo de Análisis Cuantitativo Regional (AQR-IREA), IZA Research Fellow, y GLO Fellow. Sus intereses de investigación se centran en el análisis del mercado laboral tanto desde una perspectiva regional como internacional, y más concretamente en el estudio de la globalización, la desigualdad, el paro y la migración. Actualmente, es codirector de la *Revista d'Economia Laboral* y editor asociado de *Regional Studies*, *Regional Science*. Más detalles en <http://www.raulramos.cat>.

Los textos publicados en esta revista están sujetos –si no se indica lo contrario– a una licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente, hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es_ES.



ODS

