

# Efecto de la inteligencia artificial en el mercado laboral

Luis Rodas

[luis.rodas@unmsm.edu.pe](mailto:luis.rodas@unmsm.edu.pe)<sup>1</sup>

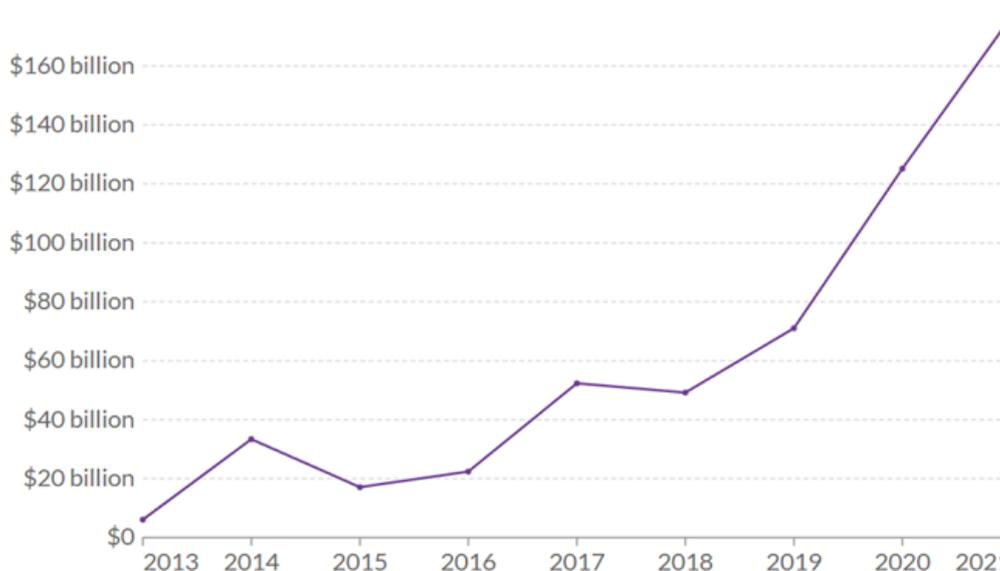
<sup>1</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Setiembre 2023

En 1956, Allen Newell, Cliff Shaw y Herbert Simon presentaron el “Logic Theorist”: un programa diseñado para imitar las habilidades de resolución de problemas de un ser humano mediante el uso de la lógica matemática<sup>1</sup>, que es considerado por muchos como la primera inteligencia artificial. Con dicho programa se demostró que esta tecnología, que hasta ese entonces solo se concebía como parte de la ciencia ficción, era alcanzable (Newell y Simon, 1956).

Figura 1: Inversión corporativa global anual en inteligencia artificial

Suma de inversiones privadas, fusiones y adquisiciones, ofertas públicas y participaciones minoritarias. (USD)



Fuente: NetBase Quid - AI Index Report (2022), tomado de [Our World In Data](#)

Nota: Los datos se expresan en dólares estadounidenses constantes de 2021. El ajuste por inflación se basa en el índice de precios al consumidor (IPC) de EE. UU.

<sup>1</sup><https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>

Si bien el desarrollo de la inteligencia artificial tomo vuelo a partir del inicio de este ciclo cuando las computadoras aumentaron su capacidad de almacenamiento de información y se volvieron más rápidas, baratas y accesibles, fue recién en la última década en que el sector privado empezó a mostrar especial interés en esta nueva tecnología incrementándose la inversión en inteligencia artificial e impulsando aún más su desarrollo.

Actualmente, podemos ser testigos de productos altamente eficientes desarrollados en base a inteligencia artificial que ponen sobre la mesa de debate aspectos éticos y sociales como la privacidad y la seguridad de los datos, la automatización del trabajo y el sesgo algorítmico<sup>2</sup>; no obstante, existe cierto consenso acerca del rol que tendrá la inteligencia artificial en el mercado laboral.

Muchos investigadores han pronosticado un aumento en la tasa de desempleo debido a la automatización de una amplia gama de trabajos que implican tareas predecibles y repetitivas (Grace, Salvatier, Dafoe, Zhang, y Evans, 2018; Makridakis, 2017). Por ejemplo, un reciente informe de Goldman Sachs reporta que uno de cada cuatro puestos de trabajo actuales está expuestos a ser reemplazados por inteligencia artificial (Briggs, Kodnani, Hatzius, y Pierdomenico, 2023). Anteriormente estimaciones de McKinsey Global Institute reportaban que el 60% de los trabajos podrían automatizarse a principios de la década de 2020 (Chui, Manyika, y Miremadi, 2016), mientras que (Frey y Osborne, 2017) argumentan que la automatización podría eliminar el 47% de los trabajos en la economía de los Estados Unidos para el 2033. Algunos investigadores han predicho que la inteligencia artificial (IA) superará a los humanos en muchas actividades en los próximos diez años, convirtiéndose en una alternativa de reemplazo al trabajo humano (Grace et al., 2018; Makridakis, 2017).

Dado este contexto, resulta particularmente interesante modelar el efecto de la inteligencia artificial en el mercado de trabajo, para ello partiremos del modelo clásico de oferta y demanda de trabajo donde la curva de demanda de trabajo ( $L^d$ ) muestra la cantidad de trabajo que los empleadores están dispuestos a comprar a diferentes niveles de salario ( $W$ ) y, por otro lado, la curva de oferta de trabajo ( $L^s$ ) muestra la cantidad de trabajo que los trabajadores están dispuestos a ofrecer a diferentes niveles de salario.

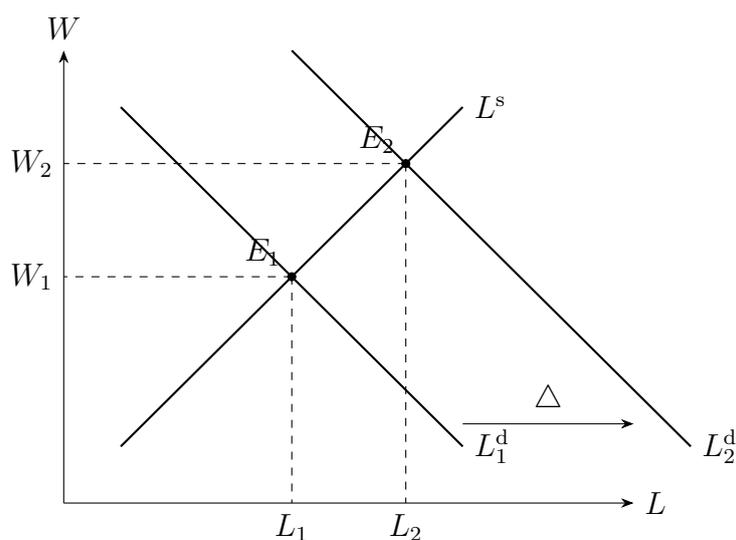
En el modelo clásico, los empleadores contratan trabajadores siempre que la producción adicional que se obtiene al contratar un trabajador adicional sea mayor que el costo de su contratación o salario; sin embargo, a medida que se contratan más trabajadores, manteniéndose constantes los demás factores, la producción adicional generada o productividad marginal del trabajo ( $PMgL$ ) disminuye, lo cual motiva a los empleadores a disminuir su demanda de trabajo provocando una caída en los salarios. Esta relación negativa entre el número de trabajadores contratados y su salario se refleja en la pendiente descendente de la curva de demanda de trabajo. Por otra parte, la curva de oferta de trabajo tiene una pendiente positiva que refleja la relación entre el salario y la cantidad de horas de trabajo que los trabajadores están dispuestos a ofrecer, pues un aumento del salario los incentiva a trabajar más horas.

Ahora bien, una mejora tecnológica puede generar un aumento de la productividad del trabajo, lo que provoca un aumento en la demanda de trabajo para cualquier nivel de

---

<sup>2</sup>Es la medida en que un sistema de aprendizaje automático refleja los valores de las personas que lo desarrollaron o entrenaron.

Figura 2: Efecto de una innovación tecnológica en el mercado laboral



Adaptado de (Jiménez, 2012)

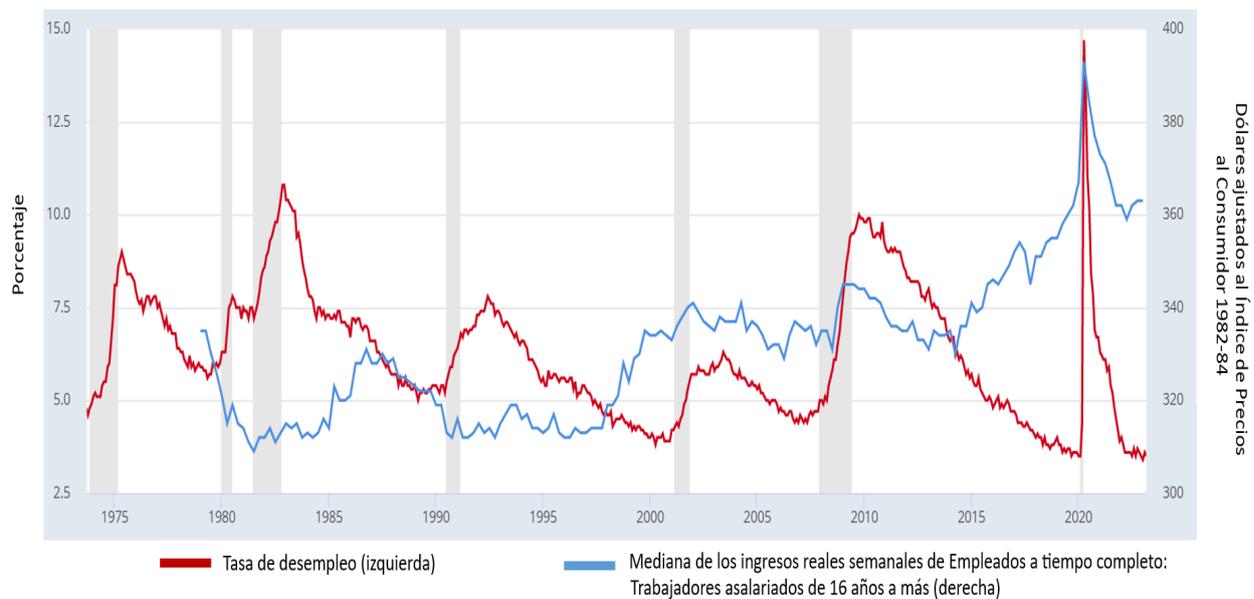
recursos utilizados; es decir la curva de demanda de trabajo se desplaza a la derecha. La Figura 2 es una representación didáctica del mercado de trabajo según el modelo clásico, en este modelo una innovación tecnológica genera un aumento en la demanda de trabajo y los salarios.

La Figura 3 muestra la evolución de la tasa de desempleo y los salarios promedio desde 1970 a la fecha. En ella se observa la alta correlación existente entre la tasa de desempleo y las recesiones económicas (áreas sombreadas); sin embargo, las innovaciones tecnológicas desarrolladas en las últimas décadas del ciclo pasado, como el Internet y las computadores personales, no parecen haber tenido mayor impacto en la tendencia de la tasa de desempleo, en contraste con ello, los salarios si muestran una tendencia creciente a partir de la década del 90.

Estos datos brindan cierta validez a las conjeturas del modelo clásico ensayado previamente pero, sin embargo, es muy complicado precisar con total certeza el efecto de una innovación tecnológica en el mercado laboral más aun cuando las nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial, pueden realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, la percepción, el razonamiento y la resolución de problemas.

Adicionalmente, debemos tener en cuenta que la automatización intensiva ha estado históricamente ligada a la aparición de nuevos trabajos e industrias. Por ejemplo, en el siglo XIX Gran Bretaña experimento un rápido crecimiento de nuevos trabajos relacionados a nuevas tecnologías introducidas durante la segunda revolución industrial como ingenieros, mecánicos, conductores y gerentes. Asimismo, en los Estados Unidos de América a principios del siglo XX, la mecanización de la agricultura también generó empleo en nuevas fábricas e industrias de equipos agrícolas y producción de algodón. Este fenómeno continúa hasta la actualidad, pues la mitad del crecimiento del empleo en los Estados Unidos entre 1980 y 2010 se debió a la introducción y expansión de nuevas tareas y ocupaciones (Acemoglu y Restrepo, 2018b).

Figura 3: Tasa de desempleo y promedio de ingresos reales semanales, Estados Unidos 1970-2023



Fuente: U.S. Bureau of Labor Statistics

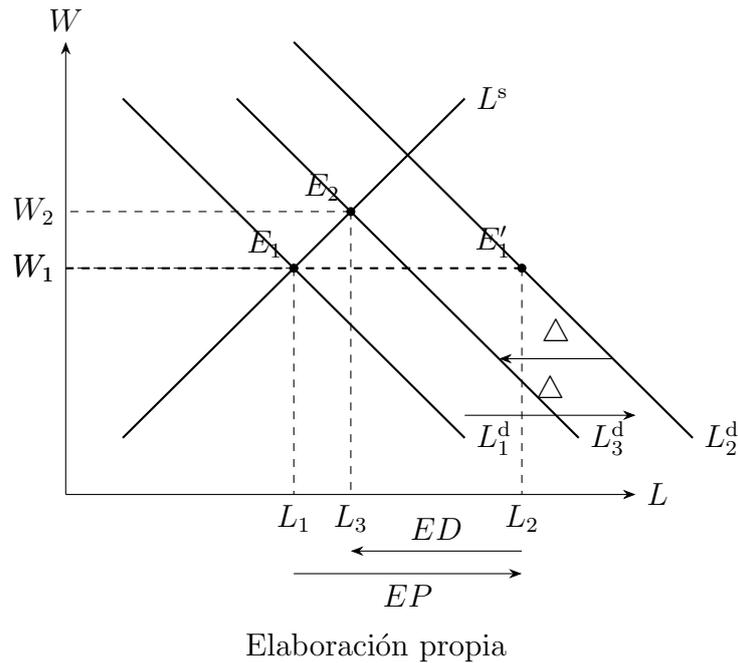
Nota: Las áreas sombreadas indican recesiones en EE.UU.

(Acemoglu y Restrepo, 2018a) plantean un modelamiento del efecto de innovaciones tecnológicas, como la inteligencia artificial, en el mercado laboral; para ello introducen al análisis clásico dos efectos: el efecto desplazamiento y el efecto productividad. El efecto productividad es aquel que genera una mayor demanda laboral debido a que la producción que puede generar cada trabajador aumenta por el uso de nuevas tecnologías; en contraste, el efecto desplazamiento es aquel que genera menor demanda de trabajo como consecuencia de la sustitución de la mano de obra humana por nueva tecnología. Ambos efectos interactúan como dos fuerzas opuestas ante una nueva innovación tecnológica. Si no se considera el efecto desplazamiento la innovación tecnológica siempre generará aumentos en la demanda de trabajo, tal como se mostró en el modelo clásico; sin embargo, si se considera el efecto desplazamiento la demanda de trabajo no se incrementará en menor medida e incluso podría reducirse.

Si bien la Figura 4 es una representación sencilla del modelamiento realizado por Acemoglu y Restrepo, permite visualizar la dinámica del efecto sustitución y el efecto productividad en el mercado laboral. Se debe tener en cuenta que lo que se está representado es la demanda y oferta de mano de obra a nivel agregado. No obstante, desde una perspectiva microeconómica muchas labores dejarán de ser demandadas al ser perfectamente sustituibles por la inteligencia artificial; mientras que nuevas labores relacionadas al manejo, soporte y desarrollo de la inteligencia artificial empezarán a ser demandadas como por ejemplo la demanda reciente por Prompt Engineers <sup>3</sup>

<sup>3</sup>Se refiere a un profesional que se especializa en la creación y programación de comandos y solicitudes para sistemas informáticos, como por ejemplo para sistemas de automatización de procesos, robots o sistemas de inteligencia artificial.

Figura 4: Efecto desplazamiento y efecto sustitución de una innovación tecnológica en el mercado laboral



Nota: ED: Efecto desplazamiento, EP: Efecto Productividad

En consecuencia, la inteligencia artificial puede aumentar la productividad de los trabajadores como también desplazarlos de su puesto de trabajo, generando a su vez nuevos tipos de empleos. Evidentemente, el desplazamiento de la mano de obra es diferenciado; mientras aquellos trabajadores que realizan labores que requieren más formación y habilidades cognitivas más complejas se ven mayormente beneficiados por el efecto productividad, los trabajadores poco cualificados sufren las consecuencias del efecto desplazamiento (Autor, 2014). Estos últimos no solo se ven expuestos al desempleo, sino que muchos de ellos se verán en la necesidad de ocupar nuevos puestos trabajo con bajos salarios creados a causa de la inteligencia artificial <sup>4</sup>.

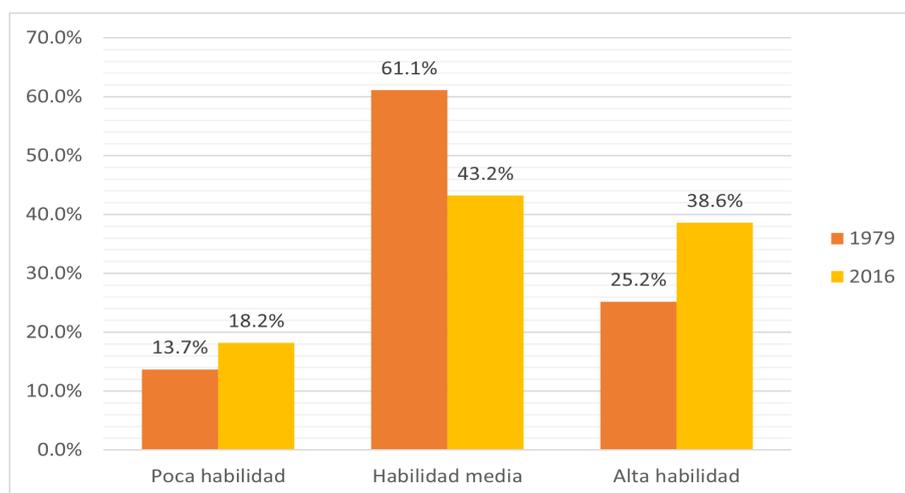
En este nuevo contexto laboral se acrecientan las desigualdades salariales y la fuerza laboral se concentra cada vez más en los dos extremos opuestos del espectro de calificación (trabajadores de baja y alta calificación), mientras que el porcentaje de trabajadores de calificación media disminuye.

Adicionalmente, existen otros factores que pueden contrarrestar el efecto desplazamiento, por ejemplo, la acumulación de capital que se genera por el ahorro en costos laborales motiva a incrementar la inversión, lo que a su vez aumenta la demanda de mano de obra. Asimismo, las mejoras que se realicen a las ya existentes inteligencias artificiales pueden generar mayores incrementos en la productividad marginal del trabajo y, en consecuencia, aumentar su demanda (Saunders, 2017).

Finalmente, si aterrizamos estas ideas en el mercado laboral peruano debemos tener en consideración que más del 70 % de la población económicamente activa ocupada trabaja

<sup>4</sup>Ver <https://www.youtube.com/watch?v=gf6IDW1lWZ0>.

Figura 5: Porcentaje de trabajadores según nivel de calificación, EEUU



Tomado de (Saunders, 2017)

en la informalidad, cerca del 50 % de trabaja en subempleo (IPE, 2020), alrededor de 31 % trabaja más de 49 horas semanales (Statista, s.f.) y, además, el valor de la producción generada por hora trabajada es de poco más de 12 dólares, mientras que en países vecinos como Chile es de 31 dólares (ILOSTAT, s.f.). De esta manera, la alta prevalencia de informalidad, el uso intensivo de mano de obra, la baja especialización y los bajos niveles de productividad son factores característicos del mercado laboral peruano que invitan a reflexionar sobre el impacto que podría tener la inteligencia artificial en él.

Si ensayamos los posibles efectos de la inteligencia artificial en el mercado laboral peruano podríamos deducir que, a pesar de que la baja productividad es transversal a todas las actividades de la economía, aquellas actividades que son intensivas en mano de obra humana como la minería, pesca y construcción podrían verse menos afectadas que el sector servicios y el del comercio, lo que retrasaría el efecto desplazamiento. Otro aspecto a considerar es el costo de implementación de esta nueva tecnología: bajo el pensamiento maximizador de un empleador, podríamos decir que en la medida en que la inteligencia artificial pueda realizar las labores de trabajador peruano y genere mayor riqueza que este, el costo de implementación de la inteligencia artificial estará enteramente “justificado” por ahorros y beneficios futuros. Asimismo, la inteligencia artificial tiene gran potencial para generar mayores utilidades para las empresas a través de la mejora en la eficiencia de sus procesos, lo cual incentiva mas su adopción. De acuerdo a un reciente reporte de HelloSafe, el 49 % de las empresas peruanas aumentó su uso de inteligencia artificial, siendo el segundo país en Latinoamérica con mayor adopción de esta tecnología en la región (HelloSafe, s.f.).

No obstante, es necesario mantener bajo la lupa las dinámicas que se generan en el mercado laboral peruano a causa de la inteligencia artificial para formular políticas laborales basadas en evidencia que permitan mitigar futuros efectos negativos en los trabajadores. Algunas de las políticas planteadas por los autores citados en este artículo incluyen el fomento de la formación y educación continua en tecnologías de la información, el fortalecimiento de la protección social, apoyo a la generación de empleo en áreas de alta tecnología e incluso reducir la jornada laboral.

## Referencias

- Acemoglu, D., y Restrepo, P. (2018a). Artificial intelligence, automation, and work. En *The economics of artificial intelligence: An agenda* (pp. 197–236). University of Chicago Press.
- Acemoglu, D., y Restrepo, P. (2018b). The race between man and machine: Implications of technology for growth, factor shares, and employment. *American economic review*, *108*(6), 1488–1542.
- Autor, D. H. (2014). Skills, education, and the rise of earnings inequality among the “other 99 percent”. *Science*, *344*(6186), 843–851.
- Briggs, J., Kodnani, D., Hatzius, J., y Pierdomenico, G. (2023). The potentially large effects of artificial intelligence on economic growth. *Goldman Sachs*. Descargado de [https://www.ansa.it/documents/1680080409454\\_ert.pdf](https://www.ansa.it/documents/1680080409454_ert.pdf)
- Chui, M., Manyika, J., y Miremadi, M. (2016). Where machines could replace humans-and where they can't (yet).
- Frey, C. B., y Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological forecasting and social change*, *114*, 254–280.
- Grace, K., Salvatier, J., Dafoe, A., Zhang, B., y Evans, O. (2018). When will ai exceed human performance? evidence from ai experts. *Journal of Artificial Intelligence Research*, *62*, 729–754.
- HelloSafe. (s.f.). *Desarrollo de la ia en el mundo empresarial*. <https://hellosafe.com.mx/telecom/paquete-internet/inteligencia-artificial>. (Recuperado: 24-05-2023)
- ILOSTAT. (s.f.). *Estadísticas sobre la productividad del trabajo*. <https://ilostat.ilo.org/es/topics/labour-productivity/>. (Recuperado: 14-09-2023)
- IPE. (2020). *Mercado laboral peruano: impacto de la covid-19 y recomendaciones de política* (Inf. Téc.). Organización Internacional del Trabajo.
- Jiménez, F. (2012). Elementos de teoría y políticas macroeconómicas para una economía abierta. tomo i.
- Makridakis, S. (2017). The forthcoming artificial intelligence (ai) revolution: Its impact on society and firms. *Futures*, *90*, 46–60.
- Newell, A., y Simon, H. (1956). The logic theory machine—a complex information processing system. *IRE Transactions on information theory*, *2*(3), 61–79.
- Saunders, A. (2017). Technology's impact on growth and employment. *The Age of Perplexity: Rethinking the World We Knew*, 278–295.
- Statista. (s.f.). *¿cuántas horas por semana trabajan los latinoamericanos?* <https://es.statista.com/grafico/29700/horas-semanales-trabajadas-y-trabajo-excesivo-en-latinoamerica/>. (Recuperado: 12-04-2023)