



CHAT GPT



# Impacto de la inteligencia artificial en la economía española

Efectos sobre el  
crecimiento económico

Mayo de 2023

# Impacto de las tecnologías GPT en la economía española. Efectos sobre el crecimiento económico

## Contexto

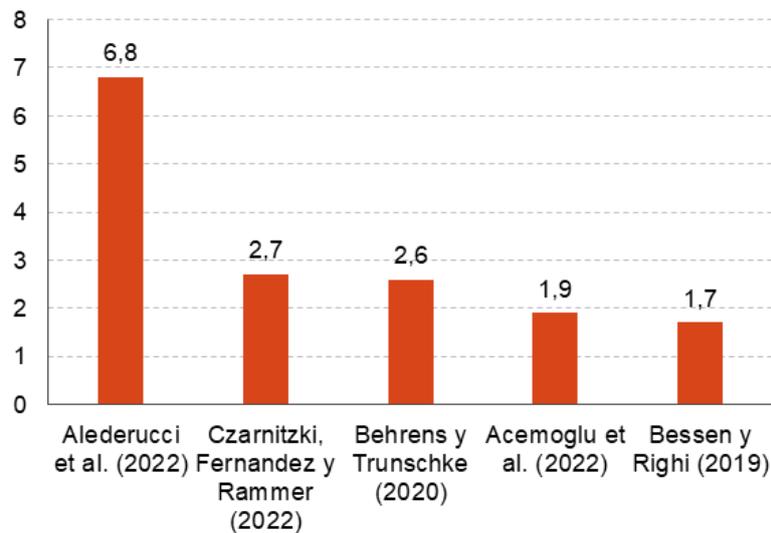
Hasta el momento, numerosos artículos se han enfocado en analizar el efecto de la digitalización y la inteligencia artificial (IA) en el empleo, anticipando que una parte de las tareas que desempeñan los trabajadores podría ser reemplazada por máquinas o robots. En esta nota (ver [aquí](#)) ya actualizamos nuestra visión y cuantificamos estos efectos sobre el empleo en España con datos de 2022.

Por otro lado, la digitalización y la inteligencia artificial también representan una oportunidad para mantener, cuando no mejorar, el nivel de vida en nuestro país, medido habitualmente con el PIB per cápita. Esta nota trata de cuantificar el impacto de la inteligencia artificial sobre la productividad laboral y, por ende, sobre el crecimiento potencial de la economía española y el PIB per cápita.

## El impacto de la IA sobre la productividad laboral

En general, los principales artículos publicados recientemente que abordan el impacto de la adopción y generalización del uso de inteligencia artificial cuantifican el impacto en la productividad laboral de las empresas entorno al 2-3% en media anual, es decir, gracias a la inteligencia artificial la productividad por hora trabajada podría crecer a un ritmo medio anual del 2-3% en los próximos años. La literatura señala que este aumento en la productividad laboral puede equipararse en magnitud al que se produjo tras la aparición de tecnologías transformadoras previas, como el motor eléctrico y el ordenador personal, entre otras.

**Gráfico.** Impacto de la adopción de IA en el crecimiento anual de la productividad laboral dentro de la misma empresa (porcentaje)



Fuente: Afi, Goldman Sachs Global Investment Research

Para analizar el impacto de la inteligencia artificial en la productividad laboral y, por tanto, en el crecimiento del PIB y del PIB per cápita de España, planteamos dos metodologías bien diferenciadas:

1. **Ejercicios de “what if”:** básicamente, estos escenarios tratan de cuantificar qué sucedería con el PIB per cápita de España si la productividad laboral creciese más de lo contemplado en un escenario que no tenga en cuenta el uso de la inteligencia artificial. En este caso, no se tiene en cuenta la relación histórica de las variables objeto de análisis, ni tampoco la distribución temporal del *shock* en productividad que se desprendería de la introducción y generalización de la IA en el día a día de los ocupados.
2. **Ejercicio de “impulso-respuesta”:** en este planteamiento, se trata de cuantificar cual sería la respuesta del crecimiento del PIB de España, entre otros indicadores macroeconómicos, a un *shock* en la productividad laboral como consecuencia de la IA, teniendo en cuenta (i) tanto las relaciones históricas entre las variables analizadas, (ii) como la distribución temporal del *shock* de la IA sobre la productividad laboral (ya que, habitualmente, el uso de una tecnología genera un “efecto escalón” inicial que se va diluyendo con el paso del tiempo a medida que el tejido productivo se va adaptando al cambio tecnológico). Un escenario, por tanto, más realista y adaptado a la realidad de la economía española.

Pero antes de plantear ambos ejercicios, es necesario partir de las proyecciones demográficas planteadas por el INE, ya que suponen una importante restricción a efectos

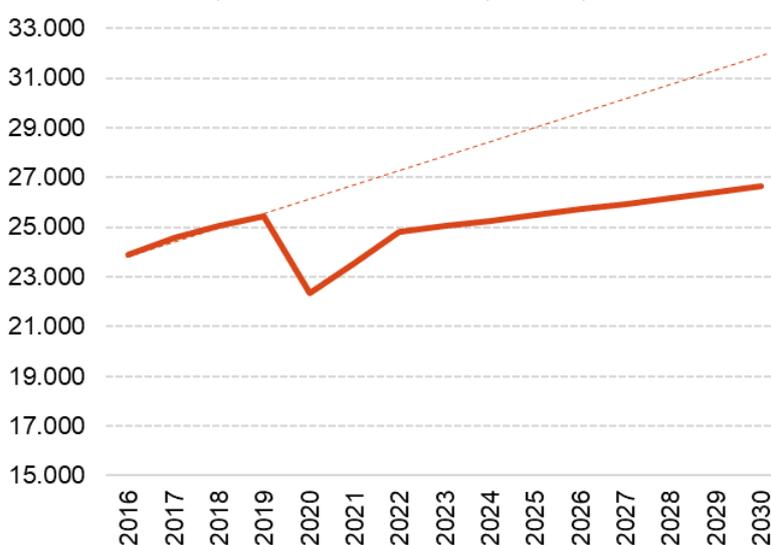
de la proyección del crecimiento del PIB, la productividad laboral y el PIB per cápita hasta 2030. Según este escenario y, partiendo del mantenimiento de la tasa de empleo en el entorno del 65%, la ocupación crecería a un ritmo anual del 0,9% desde 2023 hasta 2030. Esto quiere decir que, en un horizonte a medio plazo, la mejora de las ratios laborales será insuficiente para mantener el ritmo de crecimiento potencial de la economía española. Es por ello, por lo que la IA supone un importante acicate para el impulso del crecimiento económico de nuestro país. A continuación, se plantean los diferentes ejercicios propuestos con anterioridad.

### El impacto de la IA sobre el PIB: ejercicios de “what if”

Entre los escenarios que consideramos plausibles para la economía española, destacamos los siguientes:

- i. **Escenario central.** Dada la restricción demográfica indicada con anterioridad, la productividad laboral podría crecer ligeramente por encima de lo registrado hasta ahora, gracias a la modernización del tejido productivo que suponen los fondos europeos NGEU. Concretamente, en nuestra proyección, asumimos un avance del 0,7% anual entre 2023-2030, versus el 0,5% de media desde 2007 hasta 2022. Si se llegase a materializar este escenario, el PIB de España mantendría su crecimiento potencial (esto es, el 1,6% anual) y, por consiguiente, el PIB per cápita crecería a un ritmo medio anual del 0,9% entre 2023 y 2030.

**Gráfico.** Impacto de la adopción de IA en PIB per cápita en el escenario central.



Fuente: Afi, INE

- ii. **Escenario “Ageing report”.** Según las proyecciones del último informe "Ageing Report" que elabora la Comisión Europea<sup>1</sup>, se espera que la productividad laboral en España aumente a una tasa anual del 1,6% hasta 2030, más del doble de lo que se ha logrado hasta ahora. Este aumento tendría un efecto positivo en el crecimiento anual del PIB, que se situaría por encima del 2,5% anual si se mantienen las demás condiciones constantes. El PIB per cápita (calculado a precios constantes de 2015) crecería a una tasa media anual del 1,8%, es decir, el doble de la contemplada en el escenario central.

**Gráfico.** Impacto de la adopción de IA en PIB per cápita en el escenario “Ageing Report”.

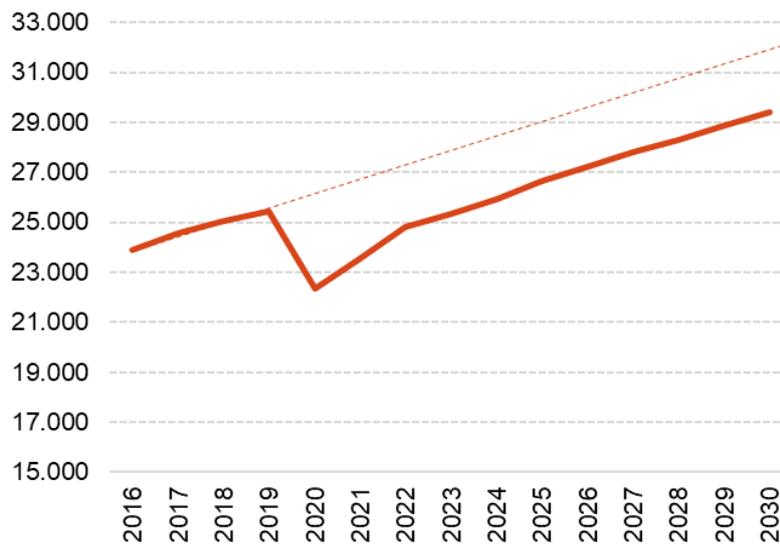


Fuente: Afi, INE

- iii. **Escenario bibliografía (intervalo inferior):** en base a las estimaciones de la bibliografía mencionada con anterioridad, si tenemos en cuenta los resultados más modestos, la productividad laboral podría llegar a crecer a un ritmo anual del 2%. En caso de materializarse este escenario, el PIB de España podría llegar a crecer a un 2,9% anual en el horizonte de proyección hasta 2030, mientras que el PIB per cápita lo haría a un ritmo del 2,2% anual en el mismo periodo de tiempo.

<sup>1</sup> El último se publicó en 2021 y puede consultarse aquí: [https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/2021-ageing-report-economic-and-budgetary-projections-eu-member-states-2019-2070\\_en](https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/2021-ageing-report-economic-and-budgetary-projections-eu-member-states-2019-2070_en)

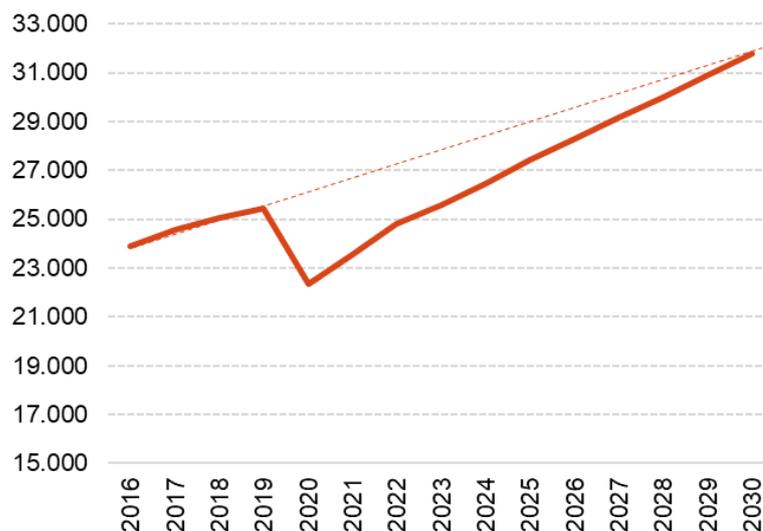
**Gráfico.** Impacto de la adopción de IA en PIB per cápita en el escenario bibliografía (intervalo inferior).



Fuente: Afi, INE

- iv. **Escenario bibliografía (intervalo superior).** Según el escenario más optimista recogido en la bibliografía consultada, el impacto de la IA sobre la productividad sería mayor y podría alcanzar el 3% de variación anual en el periodo 2023-2030. En este caso, el PIB de España podría crecer a un ritmo anual del 3,9%, manteniendo todo lo demás constante. Por su parte, el PIB per cápita aumentaría al ritmo del 3,1% anual y recuperaría el nivel tendencial previo a la pandemia en 2030.

**Gráfico.** Impacto de la adopción de IA en PIB per cápita en el escenario bibliografía (intervalo superior).



Fuente: Afi, INE

## El impacto de la IA sobre el PIB: ejercicios de “impulso-respuesta”

Además de estos ejercicios de impacto en diferentes escenarios, hemos realizado un análisis con mayor profundidad, tratando de replicar las metodologías de referencia en el ámbito del impacto del desarrollo tecnológico sobre el PIB. En particular, nos hemos basado en el análisis de los artículos de investigación de Galí (1999) y Debola & Neri (2007), donde tratan de explicar si los ciclos económicos están relacionados con los *shocks* tecnológicos, mediante el análisis de las funciones de impulso-respuesta de un modelo VAR con diferentes especificaciones.

En nuestro caso, partimos de la base de datos del modelo REMS para la economía española (el acrónimo en inglés responde a “Rational Expectations Model for the Spanish economy”), elaborada por Boscá et al. (2007), actualizada periódicamente y publicada por el Ministerio de Hacienda y Función Pública. La base de datos empleada arranca en el 1T80 y finaliza en el 3T21, abarcando así un periodo de más de 40 años de la historia económica reciente de España en la que se han producido también importantes cambios tecnológicos. Usando datos de productividad por hora trabajada, horas trabajadas, salarios reales, consumo privado real, inversión privada real, tipos de interés y precios medidos por el deflactor implícito del PIB, estimamos un modelo VAR con dos retardos por cada variable. Asumimos, además, que el *shock* en productividad es permanente, es decir, introducimos restricciones de largo plazo, como hacen Galí (1999) y Blanchard & Quah (1989), considerando que la inteligencia artificial supone un cambio estructural en la forma de organización del trabajo y en las ganancias de eficiencia que supone el uso de estas tecnologías por parte de los ocupados. El periodo de proyección se extiende desde el 4T21 y 4T26<sup>2</sup>. El objetivo, por lo tanto, es cuantificar cómo se moverían todas y cada una de las variables mencionadas con anterioridad a un *shock* sobre la productividad laboral, como es lo que presumiblemente se obtendría ante el uso de la IA en la economía española.

En particular, el *shock* tecnológico lo mediríamos como un aumento de la productividad del 1% respecto del escenario sin *shock* tecnológico, esto es, la productividad pasaría a crecer a una tasa media anual del 2,7%, es decir, casi seis veces más de lo que ha venido creciendo en los últimos 15 años. Un crecimiento equivalente al escenario iv) planteado

---

<sup>2</sup> Aunque ya se haya observado lo que ha sucedido entre el 4T21 y 1T23, hemos preferido no actualizar la base de datos empleada con objeto de partir de un histórico de variables elaboradas y publicadas oficialmente. En cualquier caso, el ejercicio es proyectar a largo plazo lo que sucedería tras la irrupción de la inteligencia artificial, teniendo en cuenta la evolución de la economía española en las cuatro últimas décadas.

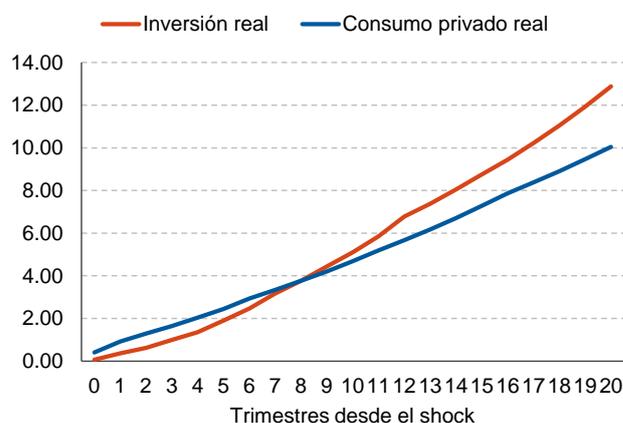
con anterioridad, la única diferencia es que, en aquel escenario se mantenía constante dicho crecimiento de la productividad durante todo el periodo de proyección mientras que, en este caso, el empuje de esta se concentraría en el corto plazo, es decir, en los trimestres inmediatamente posteriores a la introducción y generalización del uso de la IA por parte de los ocupados. Como mencionábamos con anterioridad, el proceso de transición tecnológica suele generar un cierto "efecto escalón" en el corto plazo, que se diluye con el paso del tiempo, una vez se produce el acomodo del resto de factores productivos, principalmente, del factor trabajo.

**Gráfico.** Impacto acumulado sobre las horas trabajadas y salarios reales de un shock tecnológico (% desviación respecto al nivel del escenario sin uso de IA)



Fuente: Afi, Ministerio de Hacienda y Función Pública

**Gráfico.** Impacto acumulado sobre el consumo y la inversión real de un shock tecnológico (% desviación respecto al nivel del escenario sin uso de IA)



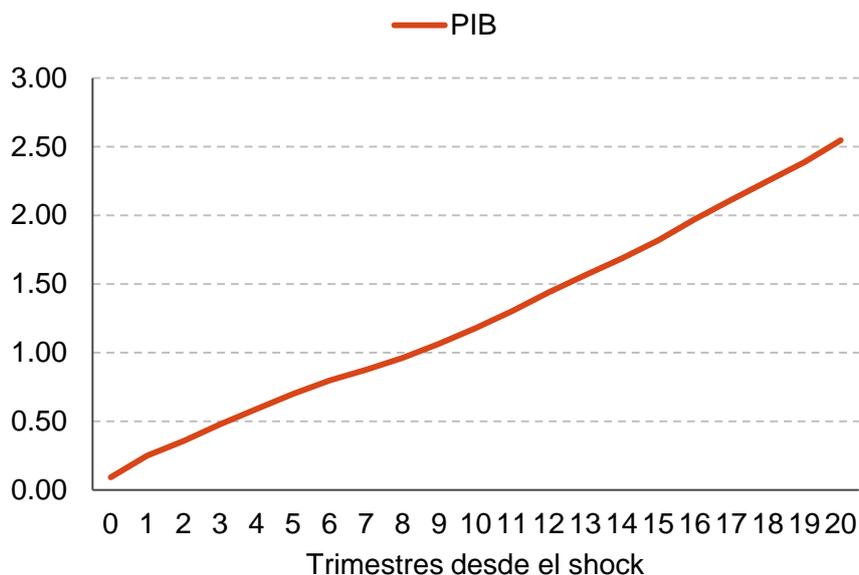
Fuente: Afi, Ministerio de Hacienda y Función Pública

Los resultados de este análisis muestran que este shock tecnológico positivo tendría un impacto acumulado negativo sobre las horas trabajadas a corto y medio plazo. Sin embargo, el impacto de la inteligencia artificial sería positivo a largo plazo, lo que podría estar reflejando un reajuste de los puestos de trabajo. Es decir, el resultado que arroja el modelo trataría de ilustrar un cierto "acomodo" del tejido productivo y del mercado laboral a un cambio tecnológico de la envergadura que supone la adopción de la IA. Muchas tareas que conocemos hoy serán sustituidas por la inteligencia artificial y otras surgirán a consecuencia de esta, pudiendo no conocerlas hoy en día.

El impacto sobre los salarios reales sería positivo en el largo plazo, permitiendo que sean un 3% superiores a los salarios resultantes de un escenario sin cambio tecnológico. Esa mejora de los salarios reales sería, por lo tanto, acorde a la mejora de la productividad laboral. Dicho avance en la renta de los hogares permitiría asistir a un aumento del consumo

privado y de la inversión real, cuyos niveles en el largo plazo estarían entre un 10% y un 12% por encima del consumo e inversión resultante de un escenario sin cambios tecnológicos, respectivamente.

**Gráfico.** Impacto acumulado sobre el PIB de un *shock* tecnológico (% desviación respecto al nivel del escenario sin uso de IA)



Fuente: Afi, Ministerio de Hacienda y Función Pública

En lo que respecta a la actividad, un cambio tecnológico tiene, sin duda, un impacto positivo y permanente sobre el PIB. Los resultados del modelo situarían el PIB de España de 2026 un 2,5% por encima del nivel previsto en este mismo año en un escenario sin *shock* tecnológico. En tasa de crecimiento anual, el PIB podría crecer 4 décimas más de lo contemplado en un escenario sin uso de la IA o, lo que es lo mismo, el crecimiento potencial de la economía española podría ser del 2% anual y no del 1,6% anual, gracias a la implantación y generalización del uso de la IA. Un nivel relativamente alto si tenemos en cuenta que la contribución al crecimiento del factor trabajo, dadas las proyecciones demográficas del INE (tendientes a la reducción de la población en edad de trabajar), es menguante.

El PIB per cápita, por consiguiente, podría crecer a una tasa media anual del orden del 1,8%, siendo esta la medida por antonomasia (hasta el momento) de medición del nivel de vida o bienestar económico de un país. Sirva de ejemplo la relación histórica existente entre un creciente PIB per cápita y una mayor esperanza de vida de sus ciudadanos.

No obstante, hay que tener en cuenta que el impacto de la IA no tiene por qué ser homogéneo en el mercado laboral, como veíamos en la nota anterior, ni en todos los ámbitos geográficos de España (dada la diferente estructura productiva y especialización).

## Conclusiones

La inteligencia artificial constituye una oportunidad para España ante la escasez de mano de obra que se prevé en el futuro, fruto de la evolución demográfica proyectada por el INE para los próximos años.

Estas tecnologías también pueden complementar el empleo, al facilitar y aumentar la eficiencia en la realización de tareas y, por ende, mejorar la productividad laboral por hora trabajada, al igual que sucedió con cambios tecnológicos del pasado, como la industrialización o el desarrollo de internet.

Teniendo en cuenta la historia económica española de los últimos 40 años, **un shock tecnológico**, como el que supondría el uso de la inteligencia artificial por los trabajadores, **aumentaría la productividad laboral** a un ritmo medio anual de casi el **3%**, como apuntan algunos estudios publicados hasta ahora. Este empuje sería **seis veces superior** al ritmo de crecimiento medio **registrado entre 2007-2022** (0,5% anual).

Gracias a ello, **el crecimiento potencial de la economía española podría elevarse hasta el 2% anual** (actualmente, estimado en el 1,6% anual). Un nivel relativamente alto si tenemos en cuenta que la contribución al crecimiento del factor trabajo será menguante.

Por consiguiente, **el PIB per cápita podría crecer a una tasa media anual del orden del 1,8%**, siendo este un indicador tradicional del nivel de bienestar de un país.

## Referencias

Daron Acemoglu et al., 2022. "Automation and the Workforce: A Firm-Level View from the 2019 Annual Business Survey," NBER Chapters, in: Technology, Productivity, and Economic Growth, National Bureau of Economic Research, Inc.

Alderucci, D., Branstetter, L., Hovy, E., Runge, A., & Zolas, N., 2019. "Quantifying the Impact of AI on Productivity and Labor Demand: Evidence from U.S. Census Microdata", Center for Economic Studies, U.S. Census Bureau. Preliminary and Incomplete.

Behrens, Vanessa and Trunschke, Markus, 2020. "Industry 4.0 Related Innovation and Firm Growth", ZEW - Centre for European Economic Research Discussion Paper No. 20-070

Bessen, James E. and Righi, Cesare, 2020. "Information Technology and Firm Employment", Boston Univ. School of Law, Law and Economics Research Paper No. 19-6 (2019)

Blanchard, Olivier Jean & Quah, Danny, 1989. "The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances," American Economic Review, American Economic Association, vol. 79(4), pages 655-673, September.

Briggs, J. & Devesh Kodnani, 2023. "The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth", Economics Research, Goldman Sachs, 26 March.

Czarnitzki, Dirk and Fernández, Gastón P. and Rammer, Christian, 2022. "Artificial Intelligence and Firm-Level Productivity", ZEW - Centre for European Economic Research Discussion Paper No. 22-005, 2022

J.E. Boscá & A. Díaz & R. Doménech & J. Ferri & E. Pérez & L. Puch, 2007. "A Rational Expectations Model for Simulation and Policy Evaluation of the Spanish Economy," Working Papers 0706, International Economics Institute, University of Valencia.

Dedola, Luca & Neri, Stefano, 2007. "What does a technology shock do? A VAR analysis with model-based sign restrictions," Journal of Monetary Economics, Elsevier, vol. 54(2), pages 512-549, March.

Gali, J. (1999), "Technology, employment, and the business cycle: Do technology shocks explain aggregate fluctuations?", American Economic Review, Vol. 89, No. 1, pp. 249-271



© 2023 Afi. Todos los derechos reservados.