

Informe Especial



Alcances económicos de la inteligencia artificial: qué impacto se proyecta y dónde aparecen los principales desafíos

Sergio Lehmann
Economista Jefe
Corporación Bci

Francisca Pérez
Economista
Principal

Antonio Moncado
Economista
Senior

Juan Ángel San
Martín
Economista
Senior

María Isidora
Undurraga
Economista

1

El desarrollo de la inteligencia artificial y su rápida masificación ha levantado interrogantes en torno a los impactos macroeconómicos que esta tecnología generará hacia los próximos años. Su progresivo avance en los distintos procesos productivos ha ido a una velocidad mayor que los análisis en torno a sus implicancias, por lo que una consensuada medición de sus efectos para la macroeconomía, la productividad, los salarios y la desigualdad, aún son muy difíciles de predecir.

2

Entre los distintos análisis revisados, se observa una amplia gama de implicancias entre distintas variables macroeconómicas. No obstante, existe relativo consenso en torno a sus incrementos en productividad y positivos efectos en el crecimiento de largo plazo. Pero aún son menos claros sus impactos en el mercado laboral, los salarios y la desigualdad.

3

Recientes estudios dan cuenta de un mayor grado de exposición del mercado laboral, acompañada de una alta complementariedad en tareas, en economías desarrolladas respecto de economías emergentes. En tanto, las economías de ingreso bajo mostrarían el menor grado de exposición a la IA. En términos de grupos de economías, se observa que América Latina muestra hoy el menor impacto económico de la implementación de herramientas de IA, y que su grado de madurez es aún tardío.

4

Pese a ello, dentro de la región, Chile es la economía con el mejor resultado en las mediciones comparadas, destacando en la implementación de un entorno favorable que potencia la investigación, el desarrollo y la adopción de tecnologías. Con ello, y de acuerdo con mediciones realizadas por el Centro Nacional de Inteligencia Artificial, Chile tendría un potencial de elevar su crecimiento PIB en hasta 1,2 puntos hacia los próximos años, producto del menor tiempo que los trabajadores dedicarían a actividades que podrían acelerarse mediante el uso de la IA generativa.

5

Para el sistema financiero, el FMI analizó en su último Informe sobre la Estabilidad Financiera Mundial, que la adopción de la IA contribuirá a mejorar la eficiencia de los mercados y acrecentar los volúmenes de transacciones negociadas. No obstante, podría acrecentar la volatilidad en períodos de tensión, debido a su capacidad para procesar de forma casi inmediata grandes cantidades de operaciones.



1. Introducción

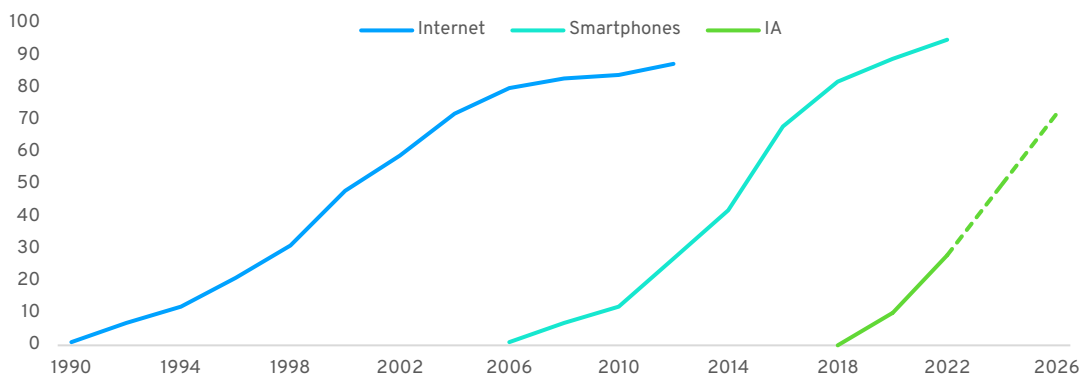
La revolución que ha significado la construcción, implementación y masificación de la inteligencia artificial a nivel global ha impuesto nuevos desafíos a la ciencia económica, en términos de evaluar y estimar los impactos de la introducción de esta tecnología sobre los procesos productivos y la vida cotidiana.

Los primeros desarrollos en el campo de la inteligencia artificial (IA) tuvieron su inicio después de la Segunda Guerra Mundial, de la mano del comienzo de la ciencia computacional. Fue a inicios de los 2000 donde la IA comenzó a instalarse como una herramienta de uso masivo, prometiendo un rápido crecimiento en productividad. Con ello, ChatGPT fue lanzada originalmente a fines de noviembre de 2022, convirtiéndose en la plataforma tecnológica de más rápida extensión en la historia (ver Gráfico 1) con unos 100 millones de usuarios mensuales a tan sólo dos meses de su lanzamiento.

Al igual que la introducción de otros avances tecnológicos, la IA tendrá implicancias para la macroeconomía, la productividad, los salarios y la desigualdad, pero todas ellas aún son muy difíciles de predecir. Dentro de los distintos análisis que se han presentado en lo reciente, destaca la heterogeneidad en la estimación de los impactos, considerando lo presentado en publicaciones académicas, análisis de organismos internacionales y análisis provenientes desde mundo privado. De estos últimos, Goldman Sachs (2023) prevé un aumento de 7% en el PIB mundial, equivalente a US\$7 trillones, y un incremento de 1,5% anual en el crecimiento de la productividad de EE.UU. en un período de 10 años. Por otro lado, McKinsey Global Institute (2023) sugiere que la IA generativa (IA que genera nuevo contenido, tales como texto, imágenes y video, basadas en indicaciones del usuario) supondría un impulso de entre US\$17,1 y US\$ 25,6 trillones de dólares para la economía mundial, calculando un aumento de entre 1,5 a 3,4 puntos porcentuales de crecimiento media anual del PIB en economías avanzadas en la próxima década.

Con estas estimaciones, surgen dudas respecto de si son alcanzables efectos tan grandes sobre la economía y a quienes beneficiarán estos aumentos en productividad. Luego de la implementación de tecnologías de automatización anteriores, como la robótica, los trabajadores de ocupaciones afectadas experimentaron resultados negativos tras su implementación, pero a diferencia de esa oportunidad, esta vez se estiman efectos más optimistas.

Gráfico 1. Adopción de tecnologías en EE.UU.
(%)



Fuente: Banco Mundial, Statista y Coatue.

2. Evaluación de los impactos económicos

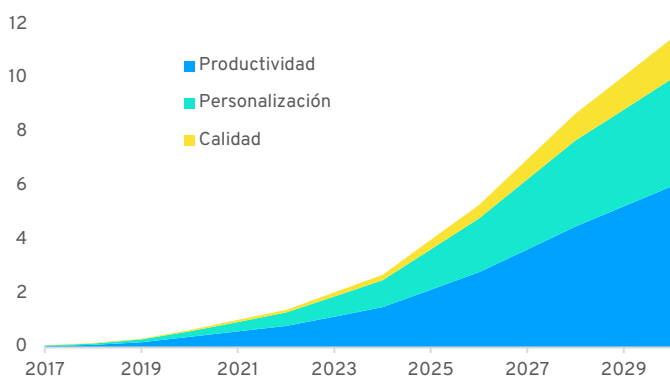
Para poder estimar los impactos económicos de la introducción de un nuevo avance tecnológico, es importante contar con un marco teórico que permita entender dentro de la teoría económica cuál es el lugar de la IA. Acemoglu (2024) propone un modelo básico para analizar los impactos macroeconómicos de la IA en un período de 10 años. Con ello, construye un modelo básico basado en tareas, en el que la producción de un único bien final requiere de la realización de una serie de tareas, y estas tareas pueden asignarse al capital o al trabajo. Al igual que en otros procesos anteriores, la automatización corresponde a la ampliación del conjunto de tareas que produce el capital, ya sea mediante la utilización de la IA o la complementariedad de tareas. En un nivel microeconómico, la IA produce un ahorro en los costos de desarrollar un set de tareas, o lo que es lo mismo, una mejora en productividad. De esta manera, las ganancias de productividad basadas en IA son medidas mediante la producción media por trabajador, o como el crecimiento de la productividad total de factores (PTF).

Con este marco de referencia, Acemoglu (2024) estima que el 20% de las tareas laborales en EE.UU. están expuestas a IA y que el 23% de las tareas realizadas en computador pueden ser realizadas de forma rentable por la IA. Para el resto de las tareas, se estima que los costos de la utilización de la IA superan a los beneficios.

De acuerdo con estimaciones realizadas por el mismo autor en investigaciones previas, esto significaría una reducción media en los costos laborales de un 27%. Sin embargo, los efectos en la PTF no deberían superar el 0,66% en los próximos 10 años. Es decir, aproximadamente un 0,064% de aumento anual en el crecimiento de la PTF. Para EE.UU., el autor estima un efecto en el crecimiento del PIB de entre 0,93% a 1,16% en los próximos 10 años.

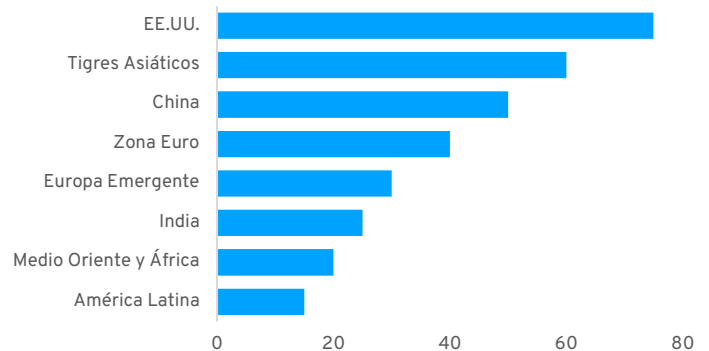
Por otro lado, se observa que las tareas expuestas a IA están distribuidas de forma más uniforme entre grupos demográficos, por lo que el uso intensivo de la IA no provocaría descensos sustanciales en los salarios. No obstante, se estima que la IA no reducirá la desigualdad y es probable que tenga un efecto negativo en los ingresos reales de mujeres con bajo nivel educativo (Acemoglu, 2024).

Gráfico 2. Impacto económico global de la IA a través del tiempo por canal de impacto (US\$ trillones de PIB)



Fuente: PwC

Gráfico 3. Índice de impacto económico asociado a IA (puntos ponderados)



Fuente: Capital Economics

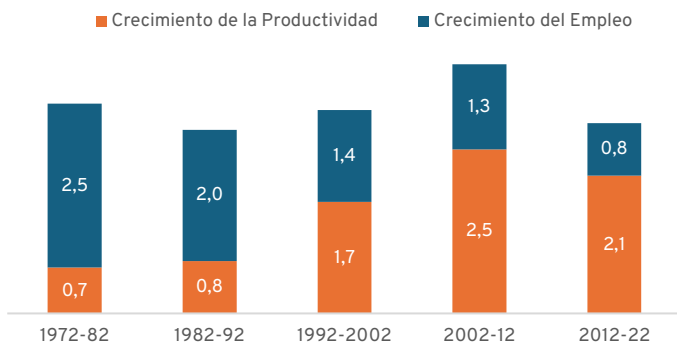


En contraste a las estimaciones realizadas actualmente desde la academia, podemos ver que análisis realizados por el sector privado son bastante más optimistas. De acuerdo a McKinsey Global Institute (2023), el crecimiento económico mundial entre la década de 2012 a 2022 fue más lento que durante las dos décadas anteriores. Si bien la pandemia jugó un rol importante en este desempeño, se observa que aún hay factores estructurales detrás de esta pérdida de impulso, entre los que se encuentran la menor tasa de natalidad y el envejecimiento de la población. Producto de lo anterior, el descenso en el empleo es uno de esos obstáculos, donde el crecimiento anual compuesto del número de trabajadores en todo el mundo se redujo desde un 2,5% entre 1972 y 1982, a solo un 0,8% entre 2012 y 2022, en gran parte debido al envejecimiento.

La productividad fue el principal motor de crecimiento económico en las últimas tres décadas comprendidas entre 1992 y 2022. Sin embargo, desde entonces el crecimiento de la productividad se ha ralentizado de la mano del crecimiento del empleo.

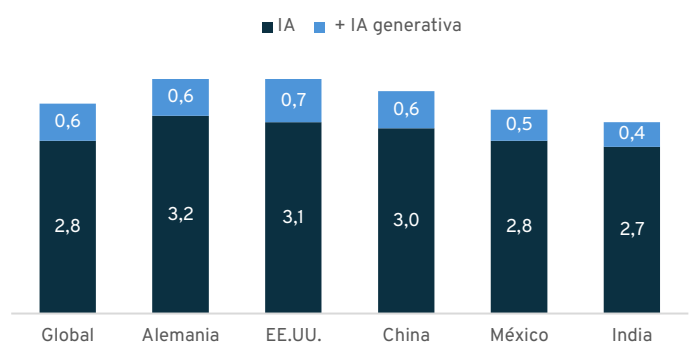
Se estima que la IA generativa y otras tecnologías acelerarían el crecimiento en productividad, compensando parcialmente el descenso en el crecimiento del empleo, contribuyendo a recuperar mayores tasas de crecimiento económico. La automatización de tareas, podría elevar el crecimiento anual de la productividad hasta un 3,4% entre 2023 y 2040, dependiendo de la tasa de adopción de la automatización. De este crecimiento, se estima que la IA generativa en hasta un 0,6% (gráfico 5).

Gráfico 4. Contribución de los crecimientos en empleo y productividad laboral en el crecimiento del PIB real global (% CAGR)



Fuente: McKinsey Global Institute

Gráfico 5. Impacto en productividad laboral asociada a la automatización 2022-2040 (% CAGR)



Fuente: McKinsey Global Institute

Una mirada similar, aunque algo más moderada, es la presentada por Capital Economics (2023) quien señala que la implementación de la IA implicará un impulso en productividad del trabajo algo más tardío que lo proyectado para economías desarrolladas. Con ello, economías como Brasil, India, y los tigres asiáticos observarían un mayor crecimiento de su productividad laboral a mediados de la década de 2030.

De acuerdo a lo anterior, Brasil duplicaría su crecimiento en productividad del trabajo desde un 0,7% anual promedio entre 2000 y 2030, alcanzando un crecimiento de 1,4% en productividad laboral en la década de 2030. En este último período, se estima un crecimiento de la productividad de 2,5% para China, 4% para India, y 2,1% para los tigres asiáticos. Para EE.UU. y Alemania, se estima un crecimiento en productividad laboral de 2,3% y 1,4%, respectivamente.



3. Efectos globales de la utilización de la IA

Una de las características que permitió la rápida introducción de la IA como herramienta (ver Gráfico 1), y su posterior masificación fue que su utilización sigue siendo transversal entre distintos los grupos sociales independiente del nivel educativo. No obstante, la heterogeneidad de capacidades productivas entre las distintas economías y la manera en las que ellas desarrollan su producción, en definitiva su productividad, incide en los impactos económicos al desagregar por tipo de economía.

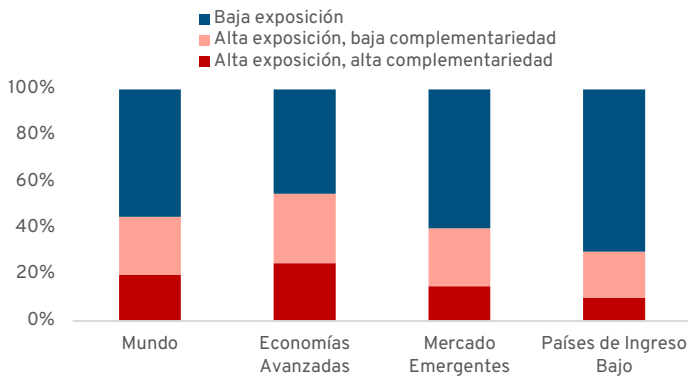
Análisis privados estiman que el impacto económico global de la IA sería de cerca de US\$12 trillones hacia 2030 (ver Gráfico 2). En particular, PwC estima que este impacto se puede desagregar en un aumento en valor hacia 2023 de cerca de US\$6 trillones producto del incremento en productividad, a lo que se suman cerca de US\$4 trillones derivados de la personalización de tareas, y otros US\$2 trillones derivados de mejoras en calidad.

No obstante, los diferentes niveles de productividad entre economías, generaría que los impactos económicos asociados a la IA sean heterogéneos (ver Gráfico 3). Para estimar esta heterogeneidad, Capital Economics (2023) construyó un índice de impacto económico de la IA, de forma de analizar su propensión de desarrollar y difundir las tecnologías de IA, y de adaptarse y aprovechar los cambios estructurales que se espera que traiga consigo la IA. El puntaje en el índice mide el desempeño de la economía respecto de tres pilares principales: innovación en IA, potencial de difusión de la IA y adaptación a la IA. Con una puntuación de 100 siendo el mejor rendimiento y de 0 el peor rendimiento, se estima que las economías mayormente incididas serán EE.UU., Corea del Sur y Singapur. Del lado contrario, se observa que las economías emergentes se encuentran incidiendo de menor manera, donde América Latina sería la menos impactada, con un rendimiento relativamente bajo en los pilares de innovación y adaptación.

Por otro lado, en una evaluación de los impactos globales sobre el mercado laboral, el FMI (2024) señala que muchos estudios han advertido la probabilidad de que la IA reemplace empleos, pero en muchos casos, la IA tenderá a complementar el trabajo. Los hallazgos apuntan a que un 40% del empleo mundial se encuentra expuesto a la IA (ver Gráfico 6). Históricamente, la automatización y las tecnologías de la información han tendido a afectar las tareas rutinarias, pero una de las características que diferencia a la IA es su incidencia en trabajos de alta calificación. Por lo tanto, la IA acarrea mayores riesgos para las economías avanzadas en comparación con los mercados emergentes y en desarrollo.

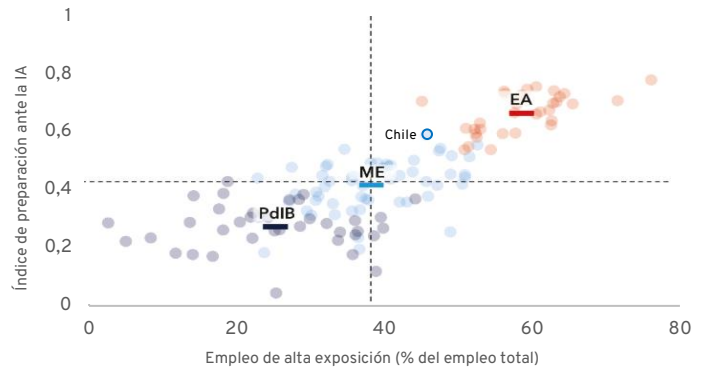
En las economías avanzadas, cerca de un 60% de los empleos pueden verse afectados por la IA. Aproximadamente la mitad de los empleos que están expuestos podrían beneficiarse de la integración de la IA, lo que mejoraría la productividad. En la otra mitad, las aplicaciones de IA pueden ejecutar tareas que en la actualidad son realizadas por seres humanos, lo cual podría reducir la demanda de mano de obra, con una consiguiente afectar los salarios y la contratación. En los casos más extremos, algunos empleos pueden desaparecer. En los mercados emergentes y los países de ingreso bajo, en cambio, se prevé que la exposición a la IA sea de 40% y 26%, respectivamente. Estos hallazgos hacen pensar que, en las economías de mercados emergentes y en desarrollo, la IA provocará menos impactos. Al mismo tiempo, muchos de estos países no cuentan con la infraestructura ni la fuerza laboral calificada necesaria para explotar las ventajas de la IA, lo cual crea el riesgo de que, con el tiempo, la tecnología profundice la desigualdad entre las economías.

Gráfico 6. Empleo por exposición a la IA y complementariedad (% del empleo total)



Fuente: FMI

Gráfico 7. Índice de preparación ante la IA y proporción de empleo en ocupaciones de alta exposición



Fuente: FMI.

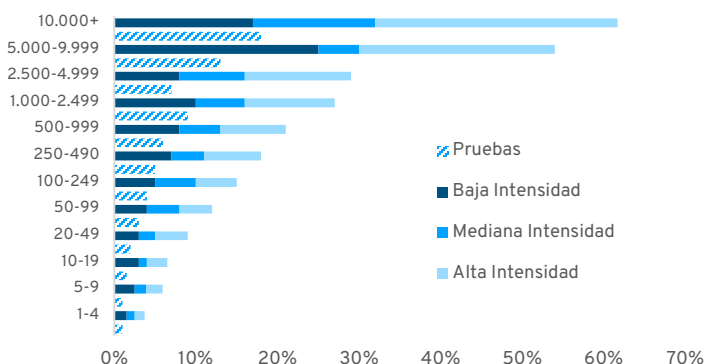
Nota: EA: Economías Avanzadas, ME: Mercados Emergentes y PdIB: Países de Ingreso Bajo.

Adicionalmente, y con el objetivo de contribuir a las economías al desarrollo de políticas en IA, el FMI ha elaborado un índice de preparación ante la IA que mide el grado de avance en aspectos como infraestructura digital, políticas sobre capital humano y mercado laboral, innovación e integración económica, y regulación y cuestiones éticas (ver Gráfico 7).

Los hallazgos revelan que las economías más ricas, incluidas las avanzadas y algunas economías de mercados emergentes, tienden a estar mejor equipadas para adoptar la IA que los países de ingreso bajo, aunque con amplias variaciones entre los países. Singapur, Estados Unidos y Dinamarca registraron las máximas calificaciones en el índice, gracias a los buenos resultados que obtuvieron en las cuatro categorías estudiadas. Para el caso de Chile, se observa que el FMI estima un índice de preparación que supera el promedio de los mercados emergentes, con cerca de un 45% del empleo total alcanzando una alta exposición a la IA. Ambas mediciones ponen a nuestro país por encima de economías comparables y lo aproxima a algunas economías avanzadas que exhiben una preparación más baja.

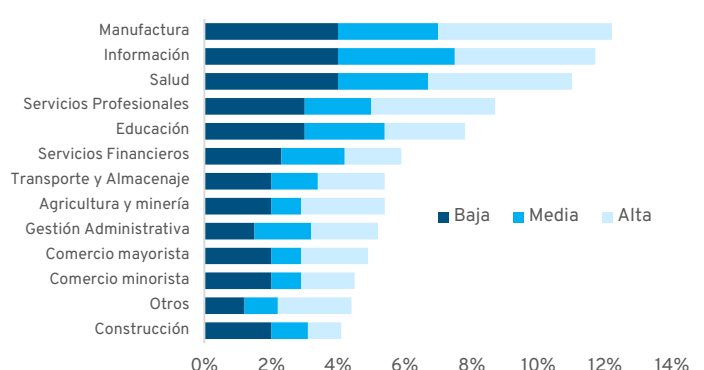
En el caso de EE.UU., se observa que la intensidad de uso de la IA por sector económico está liderada por la industria manufacturera (ver Gráfico 9), y que por tamaño de las empresas, son las de más de 10 mil empleados las que muestran la mayor intensidad (ver Gráfico 8) (McElheran et al., 2023).

Gráfico 8. EE.UU. Intensidad de uso de la IA y tasas de prueba por tamaño de la empresa (%)



Fuente: McElheran et al., 2023

Gráfico 9. Índice de impacto económico asociado a IA (puntos ponderados)



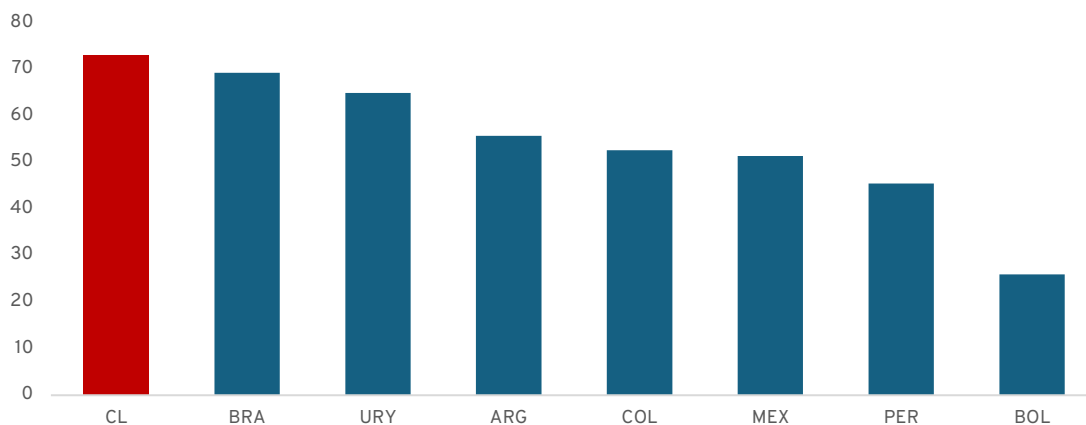
4. Situación en Chile y América Latina

Para analizar la situación de nuestro país y a nivel regional, el Centro Nacional de Inteligencia Artificial (CENIA) elabora el Índice Latinoamericano de IA (ILIA). Este índice agrupa a los países según el grado de madurez alcanzado en las dimensiones de Factores Habilitantes, Investigación, Desarrollo y Adopción, y Gobernanza, dando paso a tres categorías: pioneros, adoptantes y exploradores. La versión 2024 del índice ubica a Chile como líder en la región (ver Gráfico 8). De 100 puntos, obtiene 73,1. Acompañando a Chile en esta posición de liderazgo a nivel regional, se encuentran Brasil y Uruguay, con 69,4 y 65 puntos, respectivamente. Estos países muestran un fuerte desempeño, lo que sugiere que cuentan con un entorno favorable que potencia la investigación, el desarrollo y la adopción de tecnologías.

Entre los mayores hallazgos presentados en la última versión del ILIA, se observa que existe escasez de talentos en IA a nivel regional. Señala que la fuerza laboral en IA ha aumentado en un 100% en promedio durante los últimos 8 años. Por otro lado, al desafío de potenciar nuevos expertos, se suma la necesidad de evitar la fuga de talentos que evite perder especialistas que la región ha ido adquiriendo.

Al debate en torno a la necesidad de evaluar el grado de sustitubilidad que la IA genera en la fuerza laboral, la introducción de esta tecnología debe ser considerada más una oportunidad que una amenaza. De acuerdo con el reporte ILIA 2024, las herramientas de IA generativa podrían acrecentar los niveles de productividad de las tareas realizadas por los cerca de 5,7 millones de personas que se encuentran en la fuerza laboral en Chile. Considerando con ello, el impacto que generaría la aplicación de esta tecnología sobre las 100 ocupaciones más importantes en el país. El Informe da cuenta de un impacto de este aumento en eficiencia con un potencial de incrementar el PIB en 1,2 puntos.

Gráfico 8. Índice Latinoamericano de IA (ILIA 2024)
(índice ponderado)



Fuente: ILIA 2024 elaborado por CENIA

Conclusiones

La rápida introducción de la inteligencia artificial en los procesos productivos y la vida cotidiana ha sido un fenómeno que no tiene comparación con otras tecnologías previas. Por esta razón, aún son escasos los análisis respecto del impacto macroeconómico que genera su implementación en distintas economías. Más allá de la estimación de efectos sobre la productividad, crecimiento del PIB, empleo, salarios y desigualdad, vemos que cada vez son más las empresas que destinan recursos a incrementar los presupuestos destinados a la IA. La evidencia señala que la potencialidad que esta herramienta entrega a los procesos productivos y la simpleza en su aplicación, ha llevado a significativas reducciones en costos e incrementos en eficiencia.

Durante este año, el FMI ha destinado esfuerzos a comparar la influencia de la IA entre las distintas economías, señalando que existe una amplia brecha entre los países desarrollados y las economías emergentes. Sus análisis dan cuenta de que las economías de menores ingresos tienen una menor exposición de su empleo a la IA, a diferencia de economías desarrolladas donde la exposición, y en particular los empleos de alta exposición a la IA, muestran una proporción mucho mayor. Son estas últimas economías, las que además presentan un mayor nivel de preparación para la adopción de la IA. No obstante, las oportunidades de incrementar la productividad y el crecimiento económico en economías emergentes siguen siendo significativas.

A nivel global, se estima que hoy América Latina es la región menormente impactada por la IA en términos económicos. No obstante, dentro de la región, Chile se posiciona como pionero en la adopción de IA, y ha trabajado para elaborar sólidas bases para elevar su impacto en los procesos productivos y conseguir acrecentar su impacto sobre el crecimiento.

La inversión en IA en nuestro país muestra que su retorno es 3 veces su costo, siendo la cifra más alta de la región junto a Colombia, de acuerdo con estimaciones realizadas por Microsoft a través de IDC. Para este año, el 49% de las organizaciones han implementado la IA en menos de 6 meses, superando el promedio global.

Al bajo impacto estimado hoy, Chile cuenta con un sólido desarrollo y adopción de esta tecnología, lo que junto a un marco regulatorio contenido en la Política Nacional de Inteligencia Artificial, permitirá hacia los próximos años obtener innegables resultados positivos en términos macroeconómicos. Esta premisa ha llevado a un marcado interés empresarial en sectores estratégicos como la energía y el sistema financiero. De este último sector, el FMI en su Global Financial Stability Report de octubre, dedica un capítulo a los impactos que la IA y la IA generativa ha generado en los mercados de capitales. Entrega una visión optimista, donde los beneficios de su utilización podrían mejorar la eficiencia de los mercados, acrecentando los volúmenes de transacciones negociadas. A esto se suma, una mayor facilidad en la gestión de los riesgos, una mayor profundización de la liquidez del mercado y una mejor supervisión del mercado por parte de reguladores y participantes.

Del lado de los riesgos, se observa que una mayor velocidad en el mercado y una mayor volatilidad en períodos de tensión, especialmente si todas las estrategias de inversión de los modelos de IA responden a un shock de forma similar. Parte de estos riesgos y otros que surjan deberán estar contemplados en los marcos regulatorios existentes, por lo que el fortalecimiento de este marco deberá seguir siendo una prioridad por parte de las autoridades.

Referencias

- Acemoglu, Daron (2024): “The Simple Macroeconomics of AI,” NBER Working Papers 32487, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Albrieu, Ramiro, Martín Rapetti, Caterina Brest López, Patricio Larroulet, Alejo Sorrentino (2018): “Inteligencia artificial y crecimiento económico. Oportunidades y desafíos para Chile,” CIPPEC. <https://www.cippec.org/wp-content/uploads/2018/11/ADE-ARG-vf.pdf>
- Capital Economics (2023): “The economic impact of AI in emerging markets.” <https://www.capitaleconomics.com/publications/emerging-markets-economics-focus/economic-impact-ai-emerging-markets>
- CENIA (2024): “Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial.” https://indicelatam.cl/wp-content/uploads/2024/12/ILIA_2024_compressed.pdf
- Chui, Michael, Eric Hazan, Roger Roberts, Alex Singla, Kate Smaje, Alex Sukharevsky, Lareina Yee, and Rodney Zemmel (2023) “The Economic Potential of Generative AI: The Next Productivity Frontier,” McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier>
- Goldman Sachs (2023): “Generative AI could raise global GDP by 7 percent.” <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent.html>
- International Monetary Fund (2024): “Global Financial Stability Report: Steadying the Course: Uncertainty, Artificial Intelligence, and Financial Stability,” October 2024. <https://www.imf.org/en/Publications/GFSR/Issues/2024/10/22/global-financial-stability-report-october-2024>
- McElheran, Kristina, J. Frank Li, Erik Brynjolfsson, Zachary Kroff, Emin Dinlersoz, Lucia S. Foster and Nikolas Zolas (2023): “AI Adoption in America: Who, What, and Where,” NBER Working Papers 31788, National Bureau of Economic Research, Inc.
- PwC (2018): “The Macroeconomic impact of Artificial intelligence.” <https://www.pwc.com/qx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>
- Stanford HAI (2024): “Artificial Intelligence Index Report 2024.” https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2024/05/HAI_AI-Index-Report-2024.pdf

