

La IV Revolución Industrial, la inteligencia artificial, el crecimiento económico y la desigualdad: retos para Venezuela

Luis Zambrano Sequín ()*

() Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales - Universidad Católica
Andrés Bello, Caracas 1020, Venezuela.*

E-mail: lzambra@ucab.edu.ve

ORCID: 0000-0002-9266-5987 E-mail: lzambra@ucab.edu.ve

Notas sobre la Economía Venezolana N° 22

abril, 2025

DOI: 10.13140/RG.2.2.13765.36320

Sobre el autor

Luis Zambrano Sequín: Doctor en Economía: Universidad Católica Andrés Bello, Caracas - Venezuela. Master of Arts: Illinois State University - EEUU. Postgrado en Planificación del Desarrollo Regional (Instituto de Planificación Económica y Social (ILPES), Buenos Aires - Argentina; Economista: Universidad Central de Venezuela, Caracas - Venezuela. Profesor Titular de Postgrado y Pregrado de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Católica Andrés Bello. Profesor Asociado (J) de la Escuela de Economía de la Universidad Central de Venezuela. Investigador del Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la Universidad Católica Andrés Bello (IIES-UCAB). Individuo de Número y vicepresidente de la Academia Nacional de Ciencias Económicas de Venezuela.

Resumen

En esta nota se abordan los principales retos que se resaltan en la literatura reciente con relación a las implicaciones del desarrollo de la inteligencia artificial para las economías en desarrollo, con énfasis en el caso venezolano. Dadas las precarias condiciones iniciales prevalecientes hoy en Venezuela, son impostergables las reformas económicas, institucionales y sociales requeridas para poder adoptar el inevitable cambio tecnológico global (IV Revolución Industrial). Más allá de las políticas macroeconómicas y sectoriales específicas, los países donde prevalezca la equidad, la estabilidad política y profundicen la apertura a los mercados internacionales serán los grandes receptores y aprovechadores de los beneficios de la inteligencia artificial, la robótica, el internet de las cosas, la realidad aumentada, la ciberseguridad, la nanotecnología y la computación cuántica.

Abstract

This note addresses the main challenges highlighted in recent literature regarding the implications of the development of artificial intelligence for developing economies, with an emphasis on the Venezuelan case. Given the precarious initial conditions prevailing today in Venezuela, the economic, institutional, and social reforms required to embrace the inevitable global technological change (IV Industrial Revolution) are urgent. Beyond specific macroeconomic and sectoral policies, countries where equity and political stability prevail, and where their openness to international markets develops, will be the greatest beneficiaries of the benefits of artificial intelligence, robotics, cybersecurity, nanotechnology, and quantum computing.

IV Revolución Industrial, la Inteligencia Artificial, el Crecimiento Económico y la Desigualdad: retos para Venezuela

La IV Revolución Industrial, y en particular el desarrollo de la inteligencia artificial, implica un cambio estructural y general profundo que ya está afectando el orden socioeconómico global previamente establecido (Trammell & Korinek, 2023).

Si se tienen en cuenta la naturaleza y los impactos esperados de este cambio tecnológico, la inminente transición energética que desplazará al petróleo como fuente de energía y el reordenamiento geopolítico, que ya ha comenzado, en Venezuela debemos esperar cambios significativos en el régimen económico y social.

Esta revolución industrial es comandada por el desarrollo de la inteligencia artificial (IA), una tecnología que, entre otras cosas, se caracteriza por ser de propósitos generales, con profundos efectos sobre la manera en que se produce, se consume, se comercia y se trabaja en, prácticamente, todas las actividades y sectores de la economía a nivel mundial.

No se está hablando de meras reasignaciones de factores productivos que reemplazan trabajos manuales y procesos mecánicos y repetitivos, sino del desarrollo de nuevas actividades y productos generados por máquinas que tienen la capacidad de aprender y decidir por su cuenta.

Estas nuevas tecnologías, con toda seguridad, incrementarán notablemente la productividad e impulsarán el crecimiento de la economía mundial; pero también pueden impactar negativamente al mercado de trabajo e incrementar las brechas de ingreso entre los países y entre los distintos sectores sociales al interior de los diferentes países (Briggs & Kodnani, 2023; Rodríguez et al., 2020).

El efecto neto sobre el bienestar social a largo plazo de los cambios inducidos por esta revolución tecnológica aún es difícil determinarlo. Pero está claro que aquellas economías que no reaccionen con rapidez y hagan los ajustes en sus políticas e instituciones, con el objeto de asimilar eficientemente estas tecnologías y minimizar sus

impactos negativos, con toda seguridad quedarán rezagadas y empobrecidas (Mokyr et al., 2015; Georgieva, 2024).

En la reciente literatura sobre los determinantes del crecimiento económico, la IA se introduce en los modelos como un nuevo factor con características híbridas entre el capital y el trabajo (Rodríguez et al., 2020). Por un lado, las nuevas tecnologías realizan tareas que usualmente se asignaban al factor trabajo y, por otra parte, incrementan y valorizan el stock de capital vía el aprendizaje de las máquinas y el software (Ahumada et al., 2021).

Dadas las características de esta revolución tecnológica, es evidente que las empresas y los países que logren incorporar primero estas nuevas innovaciones serán los que tendrán las mayores oportunidades de crecimiento a largo plazo. Pero el desarrollo y la capacidad para adoptar las nuevas tecnologías no es un proceso natural, sencillo e inevitable. Se requiere disponer de una capacidad empresarial extremadamente dinámica, de una fuerza de trabajo con las destrezas para poder asimilar y complementar estas tecnologías complejas, y de una gerencia pública eficiente que entienda bien el rol que el Estado debe jugar como máximo coordinador y regulador de estos procesos tecnológicos, económicos y sociales.

Debe enfatizarse que, en este nuevo contexto, las economías poco avanzadas y en desarrollo pierden sus ventajas comparativas centradas en la disponibilidad de mano de obra barata. Es por ello que deben desarrollar nuevas y sofisticadas competencias, partiendo de condiciones bastante más desventajosas que las economías que ya han alcanzado un mayor nivel de desarrollo (Rodrik, 2018). Además, la naturaleza de la revolución tecnológica en desarrollo exige la presencia de un Gobierno capaz de llevar a cabo una actividad, no solo de fomento y coordinación, sino también regulatoria; capacidades que rara vez se disponen en las economías menos desarrolladas (Addo, 2023).

El caso de Venezuela

Como puede deducirse de los párrafos anteriores, los desafíos que se tienen que enfrentar en Venezuela son trascendentes, ya que, por una parte, hay que avanzar con

rapidez en el aumento de la productividad con base en la IA y, por otro lado, lidiar con los otros problemas que plantea el desarrollo en una economía dual (formal e informal), con severas restricciones de oportunidades para un importante sector de la población. El carácter dual de la economía es una condición importante que restringe, en gran medida, las posibilidades de aprovechar el impacto positivo de la IA, ya que la sección de la economía informalizada, con prevalencia de una mano de obra poco calificada, contrarresta con creces los efectos positivos de una elevada productividad en los sectores más innovadores y dinámicos.

Adicionalmente, el impacto de las nuevas tecnologías se reduce, en una economía como la venezolana, si los sectores más dinámicos forman parte de las cadenas globales de valor, que adquieren la condición de enclaves con una menor interacción con los diferentes sectores que integran la economía interna (McMillan & Rodrik, 2011).

Para llevar a cabo las profundas reformas estructurales requeridas, como es de esperar, se necesita no solo de estabilidad macroeconómica, sino también alcanzar amplios consensos políticos y sociales que permitan absorber los costos y desajustes, a corto y mediano plazo, en los que debe incurrirse para poder tener posibilidades de capitalizar las eventuales ganancias que derivarían de las externalidades positivas del cambio tecnológico.

IA y desigualdad social

Es evidente que las nuevas tecnologías tienen efectos diferenciados, significativos y perdurables sobre la demanda de los factores productivos. Es por ello que, de manera creciente, se está asociando el desarrollo de la IA con un incremento de la desigualdad social en la distribución del ingreso y la riqueza.

Hoy se considera que lo más probable es que se comience a observar, en los países donde se extienda el uso de estas tecnologías, una creciente ampliación de las brechas de ingresos entre aquellos trabajadores que se desempeñan en los sectores y empresas capaces de utilizar y aprovechar la inteligencia artificial, y el resto de los trabajadores que se desenvuelven en los sectores y empresas que se queden rezagadas (Brynjolfsson & Unger, 2023). A esto hay que agregar que los trabajadores de más edad tendrán,

inevitablemente, crecientes dificultades para mejorar sus salarios dadas las mayores restricciones para adaptarse a estas nuevas tecnologías complejas. El incremento de estas brechas, de producirse, es evidente que agudizará las tensiones sociales en las economías con menores capacidades de absorción de la IA.

Si bien ya se han sentido los impactos negativos de las nuevas tecnologías en el mercado laboral, sobre todo en los países más desarrollados, no hay un claro consenso sobre los impactos globales a corto y mediano plazo (la próxima década). Los efectos a largo plazo son aún más inciertos, pero es claro que dependerán del marco de políticas públicas y el régimen de gobernanza de estos procesos tecnológicos (Acemoglu, 2024).

Hay que tener en cuenta que el desarrollo de las tecnologías basadas en IA, si bien comienza con la robotización, que claramente tiene un impacto negativo directo sobre el empleo, va progresivamente transitando hacia el *machine learning* donde, se supone, debería predominar más una relación de complementariedad que de sustituibilidad con el factor trabajo. Pero esta no es una tendencia inevitable.

IA y desigualdad entre países

No solo son las brechas sociales y demográficas las que se estima que se van a incrementar, también se espera que las desigualdades entre las economías avanzadas y las menos desarrolladas se amplíen. Hay un amplio consenso en torno a que las nuevas tecnologías estarían ensanchando las diferencias de ingreso y riqueza entre las economías desarrolladas y las que no lo son. Un proceso que se ha venido consolidando a medida que se avanza en el desarrollo de la IA (Hamdar et al., 2023).

Se han identificado tres vías a través de las cuales la brecha entre países se está ampliando: la participación en la producción global, la dirección de los flujos de inversión y la evolución de los términos de intercambio (Alonso et al., 2020). Las brechas están asociadas a las economías de escala y de aglomeración, que son muy relevantes en la producción robotizada.

Por otra parte, dado que la automatización implica tecnologías muy intensivas en capital, se prevé que a medida que se concentra la producción, también se reducirá la participación relativa de las economías emergentes en los flujos de capital.

Esta mayor concentración de la producción automatizada, dado que las economías menos desarrolladas se especializan en actividades que utilizan intensivamente el trabajo no calificado en la producción, se traduce inevitablemente en una caída de los términos de intercambio, desfavoreciendo a los países menos desarrollados.

Si se tienen en cuenta estos determinantes y tendencias, son múltiples los indicadores que ponen en evidencia la baja capacidad existente en Venezuela para asimilar las nuevas tecnologías. Como es bien conocido producto de la prolongada crisis interna, Venezuela hoy no cuenta con la infraestructura ni con la fuerza laboral cualificada necesaria para explotar las ventajas de la IA. En un estudio reciente publicado por *The Conference Board* (2023), Venezuela es clasificada entre las economías con menos condiciones para absorber las nuevas tecnologías (Tabla 1).

Tabla 1: Índice de preparación para la IA (APII) (2023)

Economías avanzadas	0,68	0,18	0,16	0,16	0,19
Economías emergentes	0,46	0,11	0,11	0,13	0,12
Latinoamérica y Caribe	0,43	0,10	0,10	0,12	0,12
Chile	0,59	0,15	0,12	0,14	0,17
Uruguay	0,55	0,13	0,12	0,13	0,17
México	0,53	0,13	0,13	0,14	0,14
Brasil	0,50	0,14	0,11	0,12	0,14
Panamá	0,50	0,11	0,14	0,12	0,14
Colombia	0,49	0,12	0,10	0,13	0,14
Perú	0,49	0,11	0,12	0,12	0,13
Argentina	0,47	0,13	0,09	0,12	0,14
Ecuador	0,44	0,10	0,09	0,12	0,13
Guyana	0,42	0,07	0,12	0,12	0,11
Venezuela	0,27	0,07	0,07	0,11	0,02
Haití	0,27	0,03	0,14	0,06	0,04

Nota: El Índice de Preparación para la IA (APII) evalúa el nivel de preparación para la IA en 174 países, basándose en un amplio conjunto de indicadores macroestructurales que abarcan la infraestructura digital, el capital humano y las políticas del mercado laboral, la innovación y la integración económica, y la regulación y la ética de los países.

Fuente: International Monetary Fund, 2023.

Retos y dilemas de la política económica en Venezuela

En la literatura reciente se han comenzado a distinguir dos canales a través de los cuales las nuevas tecnologías pueden afectar el crecimiento económico. El primero es aquel que tiene que ver con la mayor intensidad en el uso de los recursos disponibles, lo cual incide positivamente en la productividad de dichos recursos. El segundo canal

está relacionado con la capacidad de innovación, que permite la creación de nuevos procesos, equipos, métodos y productos (Aghion et al., 2017; Albrieu et al., 2018).

Teniendo en cuenta estos dos canales, la política de promoción de inversiones en Venezuela debería apuntar con prioridad a incrementar y mejorar rápidamente la infraestructura digital, así como elevar la competencia de la fuerza de trabajo, si se desea que las nuevas tecnologías complementen y no sustituyan a los trabajadores.

En este sentido, es urgente desarrollar en el país la capacidad de absorción laboral de las recientes innovaciones, para lo cual es imprescindible:

- Enfocarse prioritariamente en las tecnologías asociadas a ciclos cortos de negocio, que no requieren de un stock importante de conocimientos previos.
- Concentrarse en actividades que puedan aumentar el valor agregado nacional, aunque esto implique reducir la participación en las cadenas globales de valor. En todo caso, lo más importante es tratar de desarrollar las industrias en los segmentos más elevados de esas cadenas de valor, evitando con ello el surgimiento de los enclaves que impiden la vinculación intersectorial y, por tanto, el crecimiento sostenido y diversificado (Lee, 2021; Mishra et al., 2024; Rodrik, 2018).
- La agricultura y la manufactura son sectores donde la automatización ha avanzado rápidamente, un proceso que continuará profundizándose. Sin embargo, el sector servicios, que es cada vez más transable y demandante de mano de obra más calificada, se está expandiendo a tasas más elevadas que la producción de bienes. Los hacedores de política deben tomar en cuenta estos cambios estructurales en el mercado de trabajo con el fin de orientar adecuadamente las políticas económicas sectoriales y regionales.
- La gestión pública y la regulación de la adopción de IA tienen que centrarse en la promoción de aquellas actividades que garanticen el crecimiento de ciertos tipos de empleo que complementan la tecnología, que minimicen la concentración económica y no atenten contra las instituciones que sostienen el régimen democrático (Parrado, 2023; Scartascini, 2024). Esto implica modificar

profundamente el actual régimen jurídico e institucional, que no se diseñó para asimilar estas nuevas tecnologías.

Por último es necesario enfatizar que, más allá de las políticas macroeconómicas y sectoriales específicas, los países donde prevalezca la equidad, la estabilidad política y profundicen la apertura a los mercados internacionales serán los grandes receptores y aprovechadores de los beneficios de la IA.

Referencias bibliográficas

- Acemoglu, D. (2024, abril 9). *Are We Ready for AI Creative Destruction?* | by Daron Acemoglu. Project Syndicate. <https://www.project-syndicate.org/commentary/ai-age-needs-more-nuanced-view-of-creative-destruction-disruptive-innovation-by-daron-acemoglu-2024-04>
- Addo, P. (2023, junio 26). *Artificial Intelligence in Science: Challenges, Opportunities and the Future of Research*. OCDEiLibrary. <https://doi.org/10.1787/a8d820bd-en>
- Ahumada, H., Elías, V., Chisari, O., Fanelli, J., Montuschi, L., Heymann, D., De Pablo, J., Gasparini, L., & Navajas, F. (2021). *Efectos de la Inteligencia Artificial (IA) en la economía y el análisis económico*. X Encuentro Inter académico 2021, Buenos Aires, Argentina.
- Albrieu, R., Rapetti, M., Brest López, C., Larroulet, P., & Sorrentino, A. (2018). *Inteligencia artificial y crecimiento económico. Oportunidades y desafíos para Argentina* (El impacto de la inteligencia artificial (IA) sobre el crecimiento económico en América Latina). I Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC).
- Alonso, C., Kothari, S., & Rehman, S. (2020, febrero 12). *La inteligencia artificial podría ampliar la brecha entre las naciones ricas y pobres*. IMF Blog. <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2020/12/02/blog-how-artificial-intelligence-could-widen-the-gap-between-rich-and-poor-nations>
- Briggs, J., & Kodnani, D. (2023). *Global Economics Analyst The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth* (Economics Research). Goldman Sachs. https://static.poder360.com.br/2023/03/Global-Economics-Analyst_-The-Potentially-Large-Effects-of-Artificial-Intelligence-on-Economic-Growth-Briggs_Kodnani.pdf
- Brynjolfsson, E., & Unger, G. (2023, diciembre). La macroeconomía de la inteligencia artificial. *Finanzas y Desarrollo*. <https://www.imf.org/es/Publications/fandd/issues/2023/12/Macroeconomics-of-artificial-intelligence-Brynjolfsson-Unger>
- Georgieva, K. (2024). *La economía mundial transformada por la inteligencia artificial ha de beneficiar a la humanidad*. IMF Blog. <https://www.imf.org/es/Blogs/>

Articles/2024/01/14/ai-will-transform-the-global-economy-lets-make-sure-it-benefits-humanity

Hamdar, Y., Massally, K., & Peiris, G. (2023). *Are countries ready for AI? How they can ensure ethical and responsible adoption*. UNDP. <https://www.undp.org/blog/are-countries-ready-ai-how-they-can-ensure-ethical-and-responsible-adoption>

International Monetary Fund. (2023). *AI Preparedness Index (API)*.
<https://www.imf.org/external/datamapper/datasets/API>

Lee, K. (2021, marzo 26). *Cómo los países en desarrollo pueden aprovechar la Cuarta Revolución Industrial*. Industrial Analytics Platform. <https://iap.unido.org/es/articles/como-los-paises-en-desarrollo-pueden-aprovechar-la-cuarta-revolucion-industrial>

McMillan, M. S., & Rodrik, D. (2011). *Globalization, Structural Change and Productivity Growth* (Working Paper 17143). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w17143>

Mishra, S., Zaccaria, A., & Osorio, I. (2024). *Artificial intelligence (AI) can help developing economies diversify*. World Bank Blogs. <https://blogs.worldbank.org/en/trade/artificial-intelligence-ai-can-help-developing-economies-diversify>

Mokyr, J., Vickers, C., & Ziebarth, N. (2015). The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different? *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 31-50.

Parrado, E. (2023, septiembre 13). *¿Puede América Latina y el Caribe liberar el potencial de la inteligencia artificial y mitigar sus riesgos?* BID Ideas que Cuentan. <https://blogs.iadb.org/ideas-que-cuentan/es/puede-america-latina-y-el-caribe-liberar-el-potencial-de-la-inteligencia-artificial-y-mitigar-sus-riesgos/>

Rodríguez, E., Zaballos, A., Puig, P., & Benzaquén, I. (2020). *Inteligencia artificial: Gran oportunidad del siglo XXI: Documento de reflexión y propuesta de actuación*. <https://doi.org/10.18235/0003037>

Rodrik, D. (2018). *New Technologies, Global Value Chains, and Developing Economies* (Working Paper 25164). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w25164>

Scartascini, C. (2024). AI and the Importance of Regulation from a Star-Wars Perspective. *Ideas Matter*. <https://blogs.iadb.org/ideas-matter/en/ai-and-the-importance-of-regulation-from-a-star-wars-perspective/>

The Conference Board. (2023). *Total Economy Database Summary Tables* [Dataset]. <https://data-central.conference-board.org/>

Trammell, P., & Korinek, A. (2023). *Economic Growth under Transformative AI* (w31815; p. w31815). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w31815>