



Economía y finanzas: Tendencias sectoriales al 2050

Economía y Finanzas: Tendencias sectoriales al 2050

Giofianni Diglio Peirano Torriani

Presidente del Consejo Directivo
Centro Nacional de Planeamiento Estratégico

Luis Enrique de la Flor Saenz

Director Ejecutivo
Centro Nacional de Planeamiento Estratégico

Jordy Vílchez Astucuri

Director Nacional de Prospectiva y Estudios Estratégicos

Equipo técnico:

Katherine Guadalupe Muñoz, Milagros Estrada Ramos y Yiem Ataucusi Ataucusi

Editado por:

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico
Av. Canaval y Moreyra 480, piso 21
San Isidro, Lima, Perú
(51-1) 211-7800
webmaster@ceplan.gob.pe
www.ceplan.gob.pe
@Derechos reservados
Primera edición, diciembre 2023

Contenido

Introducción	6
Tendencias sectoriales	7
1 Aceleración de los pagos digitales	9
2 Aumento de las finanzas sostenibles	13
3 Mayor transformación digital de los servicios financieros	17
4 Mayor uso de la tecnología Blockchain	23
5 Incremento acelerado de la adopción de la IA en las empresas	27
6 Mayor recaudación tributaria en América Latina y el Caribe	34
7 Incremento del empleo en el sector minero de Perú	37
8 Aceleración del comercio de servicios modernos	40
9 Mayor preocupación de las industrias hacia una economía sin carbono	45
10 Creciente interés en la computación cuántica como impulsor de la economía	49
Consideraciones finales	53

Contenido de figuras

Figura 1. Mundo: transacciones de billetera móvil, en el periodo 2020-2025 (billones de dólares).	10
Figura 2. Mundo: pagos móviles, 2021 (número de usuarios en millones).	11
Figura 3. Perú: indicador de pagos digitales, en el periodo enero 2017-noviembre 2022 (número en millones).	11
Figura 4. Mundo: activos totales bajo gestión de fondos sostenibles, en el periodo 2010-2021 (mil millones de dólares y cantidad de fondos sostenibles).	14
Figura 5. Mundo: contribuciones netas a fondos sostenibles, en el periodo 2012-2021 (millones de dólares).	14
Figura 6. Mundo: startups fintech, en el periodo 2018-2023 (número de startups).	18
Figura 7. América Latina: empresas Fintech, en el periodo 2017-2021 (número de empresas).	18
Figura 8. América Latina: empresas Fintech en los principales mercados, en el periodo 2017-2021 (número de empresas).	19
Figura 9. América latina: países con un sector fintech emergente, 2021 (número de startups).	20
Figura 10. Alianza Pacífico: segmento Fintech, 2021 (porcentaje).	21
Figura 11. Mundo: impulso de la economía por tecnologías de blockchain, en el periodo 2021-2030(mil millones de dólares).	24
Figura 12. Principales países: impulso de la economía por tecnologías de blockchain, en el periodo 2021-2030 (mil millones de dólares).	24
Figura 13. Mundo: tamaño del mercado de soluciones blockchain para el sistema bancario y las instituciones financieras, en el periodo 2018-2026 (millones de dólares).	25
Figura 14. Ofertas de empleo de IA según área geográfica, en el periodo 2014-2022 (porcentaje).	28
Figura 15. Mundo: adopción de IA, en el periodo 2017-2022 (porcentaje adopción y promedio de capacidades).	29
Figura 16. Mundo: confianza en las empresas que utilizan IA tanto como en otras empresas, 2021 (porcentaje).	30
Figura 17. Perú: publicaciones anuales de IA del sector académico recogidas de Scopus, en el periodo 2015-2022 (número de publicaciones).	31
Figura 18. Mundo: tareas realizadas por humanos frente a máquinas, entre 2022 y 2027 (porcentaje).	32
Figura 19. América Latina y el Caribe: promedio de recaudación tributaria como proporción del PIB, en el periodo 2000-2021(porcentaje).	35
Figura 20. América Latina: Ingresos tributarios en % del PIB, en el periodo 2010-2021(porcentaje).	35
Figura 21. Perú: puestos de trabajo en el sector minero, en el periodo 2013-2022 (miles de puestos de trabajo).	37
Figura 22. Perú: puestos de trabajo formales del sector privado de la minería, en el periodo 2016-2022 (miles de puestos de trabajos).	38
Figura 23. Mundo: exportaciones de servicios prestados digitalmente, en el periodo 2005-2022 (billones de dólares).	41
Figura 24. Mundo: exportaciones de servicios y mercancías, en el periodo 2005-2022 (índice, 2005=100).	41
Figura 25. Mundo: crecimiento de las exportaciones de servicios prestados digitalmente según regiones, en el periodo 2015-2022 (índice, 2015=100).	42
Figura 26. América del Sur: crecimiento de las exportaciones de servicios prestados digitalmente, en el periodo 2010-2022 (índice, 2010=100).	43
Figura 27. Mundo: trayectoria de intensidad de emisiones de la industria de materiales básicos, en el periodo 2020-2050 (tCO ₂ e/t production).	46

Figura 28. Mundo: trayectoria de intensidad de emisiones de la industria de petróleo y gas natural, en el periodo 2020-2050 (kgCO ₂ e/bbl y tCO ₂ e/MMcf).	46
Figura 29. Mundo: demanda de productos industriales, entre 2020 y 2050.	47
Figura 30. Mundo: inversiones de capital en cuántica, en el periodo 2011-2021 (millones de dólares).	50
Figura 31. Mundo: mercado de la computación cuántica, en el periodo 2020-2030 (millones de dólares).	51
Figura 32. Mundo: talento en tecnologías cuánticas, entre 2021 y 2022 (cantidad).	51

Introducción

El Plan Estratégico Sectorial Multianual es un instrumento de planeamiento sectorial que presenta estrategias de uno o más sectores a cargo de un ministerio para el logro de los objetivos nacionales que se priorizan en el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional. El proceso de formulación o actualización de los planes estratégicos sectoriales multianuales se enmarca dentro del ciclo de planeamiento estratégico para la mejora continua. En ese sentido, en un primer momento, el sector debe de comprender plenamente la realidad en la que se encuentra, tanto las características de las personas a las que atiende y sus necesidades, como las características de los servicios que brinda. Esta comprensión debe estar reflejada en la imagen actual del sector, que responde a la pregunta de cómo vivimos hoy. Luego, tomando como insumo el resultado anterior, se responde a la pregunta cómo queremos vivir en el futuro, y esa respuesta se refleja en la imagen deseada del futuro del sector, que detalla las mejoras que el sector espera lograr en la provisión de servicios y en la calidad de vida de las personas. Esto motivará el accionar del Estado, representado por diversos actores públicos, privados y de la sociedad civil.

No obstante, **el futuro deseado del sector** puede verse influenciado por **una serie de elementos** que afectan su desarrollo, como las tendencias. Las tendencias sectoriales **son fuerzas o fenómenos consistentes en el tiempo** que se manifiestan en un sector específico. Estas tendencias impactan o afectan el desarrollo sectorial y territorial a mediano y largo plazo, además de caracterizar el entorno global, regional y nacional,

los mismos que están experimentando cambios rápidos y que se vuelven cada vez más complejos. En ese sentido, se identificaron y analizaron **diez tendencias** que impactan en el **sector economía y finanzas** y/o que alteran su curso de acción para lograr el futuro deseado del sector. Las tendencias analizadas en este reporte son: aceleración de los pagos digitales, aumento de las finanzas sostenibles, mayor transformación digital de los servicios financieros, mayor uso de la tecnología *Blockchain*, incremento acelerado de la adopción de la IA en las empresas, mayor recaudación tributaria en América Latina y el Caribe, incremento del empleo en el sector minero de Perú, aceleración del comercio de servicios modernos, mayor preocupación de las industrias hacia una economía sin carbono.

Como metodología para la identificación de las tendencias, primero se revisó información secundaria para priorizar las tendencias que **presentan evidencia, comportamiento tendencial histórico, y estimación futura (cuantitativa o cualitativa)**; además de estar alineadas con el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y con el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2050. El resultado fue consultado y validado por los especialistas de la Dirección Nacional de Prospectiva y Estudios Estratégicos (DNPE) del Ceplan. Finalmente, como parte del análisis de las tendencias, se describió los datos históricos que demuestran el comportamiento pasado y presente del fenómeno tendencial del sector, ya sea a nivel mundial y/o regional y/o nacional, así como una estimación de su comportamiento futuro.

TENDENCIAS
SECTORIALES
SECTOR ECONOMÍA Y FINANZAS



Tendencias sectoriales

La pandemia ha acelerado la **adopción de pagos digitales**, impulsando la transformación digital de los servicios financieros a nivel mundial. Además, ha generado un **aumento significativo en las finanzas sostenibles**, promoviendo la inversión en proyectos que consideren los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza; aunque solo el 4 % del mercado global de fondos se considera sostenible, hay un aumento en la demanda de inversiones que generen impacto positivo. En el Perú, se están logrando avances en términos de sostenibilidad en las operaciones industriales y financieras, y **las fintech** están desempeñando un papel clave en la transformación de los servicios financieros.

En este contexto, **la tecnología blockchain ha ganado protagonismo**, siendo cada vez más utilizada en diferentes sectores para garantizar la seguridad y la transparencia de las transacciones. Paralelamente, **la adopción acelerada de la inteligencia artificial** en las empresas está cambiando la forma en que se realizan las tareas y se toman decisiones.

Por otro lado, se ha observado un **incremento en la recaudación tributaria en América Latina y el Caribe**, lo cual implica una mayor capacidad para financiar inversiones y promover el crecimiento económico en la región. En el caso específico del Perú, el **sector minero ha experimentado un incremento en el empleo**, generando oportunidades laborales. Asimismo, el **comercio de servicios modernos ha experimentado un crecimiento acelerado**, especialmente en términos de exportaciones de servicios digitales. En línea con ello, la computación cuántica se ha convertido en un tema de interés y ha atraído inversiones significativas en investigación y desarrollo, con el potencial de generar cambios transformadores en diversas industrias.

Por último, las industrias están mostrando **una mayor preocupación hacia una economía sin carbono**, impulsando la descarbonización de sectores pesados y promoviendo la adopción de prácticas más sostenibles.

1. Aceleración de los pagos digitales

Hacia 2025, se espera un notable aumento en las transacciones realizadas a través de billeteras móviles, proyectando alcanzar un total de 9,4 billones de dólares, en comparación con los 5,1 billones de dólares registrados en 2020. En el futuro, en América Latina y el Caribe resulta crucial adoptar un enfoque integral para impulsar aún más la adopción de los pagos digitales, que involucre a todos los actores, tanto del sector público como el privado. En el Perú, se ha observado un crecimiento constante de los pagos digitales desde enero de 2017, alcanzando un valor de 414 millones de transacciones digitales en noviembre de 2022.

La pandemia de la COVID-19 ha tenido un impacto significativo en la inclusión financiera y la adopción de pagos digitales a nivel mundial. La adopción de pagos digitales ha sido especialmente notable en economías de bajos y medianos ingresos, como India y China, donde millones de adultos realizaron su primera transacción digital en comercios minoristas durante la pandemia. La digitalización del sistema financiero ha avanzado en Perú, con un crecimiento sostenido en los pagos digitales desde 2017. Esto ha sido impulsado por innovaciones en métodos de pago minorista, como transferencias inmediatas, billeteras digitales y pagos a través de códigos QR. Para promover aún más la adopción de los pagos digitales en América Latina y el Caribe, será necesario impulsar el desarrollo de un enfoque integral en los pagos digitales, que involucre a todos los actores.

La pandemia de la COVID-19 ha tenido un impacto significativo en la inclusión financiera y en la adopción de pagos digitales a nivel global. Este fenómeno ha generado nuevas oportunidades económicas y ha contribuido a reducir las desigualdades de género en cuanto a la tenencia de cuentas, fortaleciendo así la capacidad de resistencia frente a las crisis financieras. De acuerdo con los datos del Global Findex 2021, se estima que el 76 % de los adultos en todo el mundo tenían una cuenta bancaria en una institución financiera o utilizaban servicios de dinero móvil, esta cifra representa un aumento significativo en comparación con el 68 % registrado en 2017 y el 51 % en 2011 (Banco Mundial, 2022).

Asimismo, se ha producido un notable incremento en el uso de pagos digitales, especialmente en economías de bajos y medianos ingresos. Países como India y China han sido testigos de millones de adultos que realizaron su primera transacción digital en comercios minoristas desde el inicio de la pandemia. En 2022, aproximadamente dos tercios de los adultos en todo el mundo utilizaron o recibieron pagos digitales, además, las cuentas de dinero móvil han desempeñado un papel crucial en la inclusión financiera en

África subsahariana. En cuanto a América Latina y el Caribe, los pagos digitales también fueron adoptados en gran magnitud, ya que en 2021 el 40 % de los adultos han realizado transacciones digitales en comercios minoristas, entre ellos el 14 % lo hizo por primera vez durante la pandemia (Banco Mundial, 2022).

Es notable resaltar la reducción de la brecha de género en la tenencia de cuentas, lo que brinda a las mujeres una mayor privacidad, seguridad y control sobre sus finanzas. Entre 2017 y 2021, se ha observado una disminución en las disparidades de género en la posesión de cuentas, pasando de 7 p.p. a 4 p.p. a nivel mundial, y de 9 p.p. a 6 p.p. en países de ingresos bajos y medianos. Según el Banco Mundial, es crucial establecer un entorno normativo favorable, promover la digitalización de los pagos y ampliar el acceso a servicios financieros formales para mujeres y sectores de bajos ingresos, considerándolos prioridades esenciales para afrontar los desafíos del desarrollo (Banco Mundial, 2022).

Desde la implementación de las redes 3G en 2001, se ha generalizado el uso de teléfonos móviles con acceso a Internet, lo que ha creado la infraestructura necesaria para el desarrollo de servicios de pago móvil. Los servicios de pago por móvil ofrecen una serie de ventajas sobre los métodos de pago tradicionales, como comodidad, rapidez y seguridad. Además, cada vez son más aceptados por los comerciantes minoristas, lo que los convierte en una opción viable para los consumidores de un número creciente de países (Statista, 2022).

En la Figura 1, se observa que en 2020 se registraron transacciones por un valor de 5,1 billones de dólares en billeteras móviles, y se proyecta una tendencia al alza. Para el año 2025, se espera un incremento significativo en las transacciones, alcanzando un total de 9,4 billones de dólares. Estas proyecciones indican un crecimiento constante en la adopción y uso de billeteras móviles como medio de transacciones financieras, lo cual se le puede atribuir al avance tecnológico.

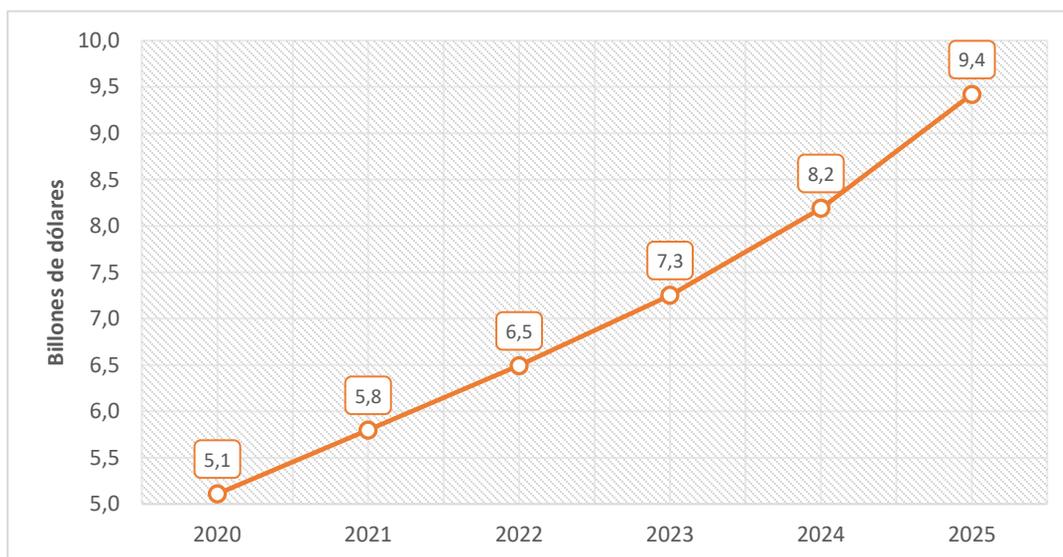


Figura 1. Mundo: transacciones de billetera móvil, en el periodo 2020-2025 (billones de dólares).
Nota. Adaptado de "Financial Services", de Juniper Research y Statista (2021).

En ese mismo sentido, se prevé que el uso de aplicaciones como Apple Pay o Google Pay para pagos en América del Norte se duplique entre 2020 y 2025, aunque el mercado de Asia será considerablemente más grande en tamaño. Incluso China fue vista como el país líder mundial en pagos móviles de proximidad (pagos sin contacto que involucran un teléfono inteligente) debido a la popularidad de Alipay y Tenpay (Juniper Research & Statista, 2021).

En 2021, Alipay se posicionó como el líder del mercado de billeteras móviles, con 1671,7 millones de usuarios, como se aprecia en la Figura 2. En segundo lugar, se encontró Apple Pay con 808,3 millones de usuarios. Google ocupó el tercer lugar con 757,5 millones de usuarios, mientras que Paypal se situó en cuarto lugar con 458,3 millones de usuarios. En términos de adopción, Amazon Pay y Samsung Pay contaron con una cantidad significativamente menor de usuarios, registrando cifras de 183,4 y 132,6 millones respectivamente.

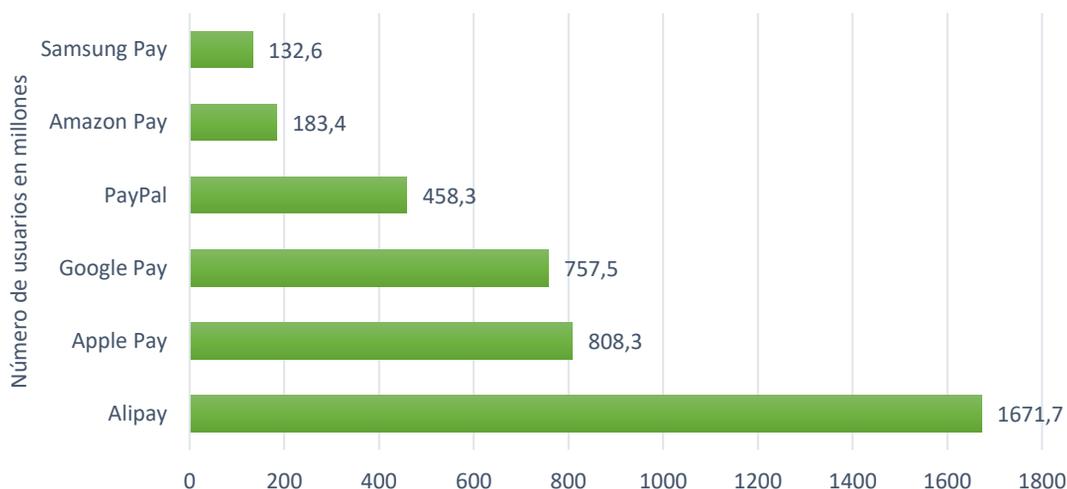


Figura 2. Mundo: pagos móviles, 2021 (número de usuarios en millones).

Nota. Adaptado de "The Global Mobile Payment Landscape", de Statista (2022).

En América Latina los pagos digitales están desplazando al efectivo como forma de pago dominante. Brasil encabeza esta transformación, pero también se están logrando avances sin precedentes en mercados tradicionalmente impulsados por el uso de efectivo, como Argentina, Colombia, Perú y América Central. Esta evolución se debe a la disponibilidad de opciones de pago más adecuadas para satisfacer las diferentes necesidades de los consumidores. En la actualidad, los consumidores realizan una amplia variedad de transacciones a lo largo de la semana, desde pequeños pagos en el transporte público y pagos recurrentes mensuales, hasta cubrir necesidades diarias como alimentos y combustible, e incluso realizar transacciones internacionales de alto valor (Kushki & Intelligence, 2023).

El proceso de digitalización del sistema financiero en Perú ha experimentado un notable avance gracias al desarrollo de aplicaciones móviles diseñadas específicamente para facilitar transacciones y consultar cuentas bancarias (El Peruano, 2022). Según una encuesta realizada por Ipsos en 2021, se encontró que el 69 % de los peruanos encuestados utilizaban servicios de banca móvil, el 65 % hacían uso de la banca por internet y el 56 % utilizaban billeteras móviles (Ipsos, 2021).

La Figura 3 muestra un crecimiento sostenido en el indicador de pagos digitales desde enero de 2017, alcanzando un valor de 414 millones de transacciones digitales en noviembre de 2022. Estos números superan las proyecciones previas a la pandemia, que estimaban 247 millones de pagos digitales para ese periodo. Este incremento refleja el profundo cambio en los patrones de comportamiento de la población durante la crisis sanitaria, impulsado por las innovaciones en los métodos de pago minorista, tales como las transferencias inmediatas disponibles las 24 horas del día, los 7 días de la semana, las billeteras digitales y los pagos a través de códigos QR (BCRP, 2023).

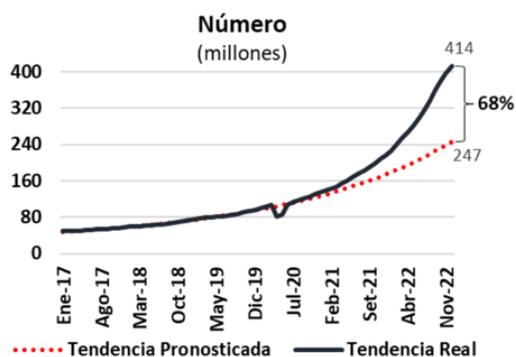


Figura 3. Perú: indicador de pagos digitales, en el periodo enero 2017-noviembre 2022 (número en millones).

Nota. Recuperado de "CBDC: Promoviendo los pagos digitales en el Perú", del BCRP (2023).

Asimismo, según un estudio realizado en el Perú, la banca digital posee una fuerte correlación con la inclusión financiera, por lo que, mediante tecnologías innovadoras y software optimizado, la banca digital busca expandir sus servicios a las poblaciones más distantes del país de manera participativa y a un menor costo. A través de plataformas en línea y dispositivos móviles, se pueden realizar una amplia gama de transacciones financieras, como la apertura de cuentas de ahorro, adquisición de seguros, solicitud de préstamos o tarjetas de crédito, así como inversiones en fondos mutuos (Vargas Garcia, 2021).

Con miras al futuro, para impulsar aún más la adopción de los pagos digitales en América Latina y el Caribe, es necesario adoptar un enfoque integral que involucre a todos los actores, tanto del sector público como del sector privado. La colaboración entre estos dos sectores puede contribuir a una regulación más informada, mientras que los acuerdos internacionales sobre comercio digital pueden ayudar a reducir aún más las barreras comerciales. Además, el establecimiento de mejores prácticas regulatorias puede fomentar aún más la innovación en este campo (BID Lab & Foro Económico Mundial, 2022).

Referencias

- Banco Mundial. (29 de junio de 2022). La COVID-19 incrementa el uso de los pagos digitales a nivel mundial. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2022/06/29/covid-19-drives-global-surge-in-use-of-digital-payments>
- BCRP. (marzo de 2023). CBDC: Promoviendo los pagos digitales en el Perú. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/sistema-de-pagos/proyecto-cbdc.html>
- BID Lab, & Foro Económico Mundial. (mayo de 2022). Acelerando los pagos digitales en América Latina y el Caribe. Obtenido de <https://publications.iadb.org/es/acelerando-los-pagos-digitales-en-america-Latina-y-el-caribe>
- El Peruano. (19 de enero de 2022). El 69% de los ciudadanos utiliza la banca móvil. Obtenido de <https://elperuano.pe/noticia/137673-el-69-de-los-ciudadanos-utiliza-la-banca-movil>
- Ipsos. (3 de setiembre de 2021). Banca digital 2021. Obtenido de <https://www.ipsos.com/es-pe/banca-digital-2021>
- Juniper Research, & Statista. (marzo de 2021). Financial Services. Obtenido de <https://www.statista.com/statistics/1227576/mobile-wallet-transactions-worldwide/>
- Kushki, & Intelligence, A. M. (2023). Tendencias de pagos digitales en Latinoamérica 2023. Obtenido de <https://www.kushkipagos.com/ebook/tendencias-pagos-digitales>
- Statista. (13 de setiembre de 2022). The Global Mobile Payment Landscape. Obtenido de <https://www.statista.com/chart/28096/worldwide-users-of-selected-mobile-payment-services/>
- Vargas Garcia, A. (2021). La banca digital: Innovación tecnológica en la inclusión financiera en el Perú. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-99932021000200099

2. Aumento de las finanzas sostenibles

Hacia 2025, se estima que la financiación sostenible expresado en activos ESG (ambientales, sociales y de gobernanza) a nivel global superen los 53 billones de dólares. La cantidad de fondos sostenibles ha experimentado un aumento significativo, llegando a un total de 5932 fondos en 2021, lo que representa un incremento del 355 % en comparación con los 1304 fondos registrados en 2010. Además, el valor total de los activos administrados en fondos sostenibles alcanzó un récord histórico de 2744 mil millones de dólares (2231 mil millones en Europa, 357 mil millones en Estados Unidos y 156 mil millones en otras regiones), en contraste con los 195 mil millones de dólares registrados en 2010 (165 mil millones en Europa y 30 mil millones en Estados Unidos)..

La financiación sostenible, que considera los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ESG), está en aumento a medida que el mundo busca un futuro más sostenible. Sin embargo, solo el 4 % del mercado global de fondos se considera sostenible, y algunos fondos pueden no ser auténticamente sostenibles. Es esencial involucrar a todos los actores clave en el ecosistema financiero para promover la financiación sostenible y maximizar su contribución al desarrollo sostenible. Las empresas sostenibles no solo benefician al medio ambiente y a la sociedad, sino que también ofrecen mayores rendimientos para los inversores. En Perú, también se están logrando avances en términos de sostenibilidad en las operaciones industriales y financieras. .

La financiación sostenible implica considerar los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ESG) al invertir en proyectos económicos. A medida que el mundo busca un futuro más sostenible, la importancia de esta financiación está en aumento (Bakken, 2021). Entre las opciones de invertir de manera sostenible una opción es invertir en fondos que se enfoquen en los criterios ESG y evalúen el desempeño de las empresas en estos aspectos. Otra opción es invertir en empresas individuales reconocidas como líderes en sostenibilidad. La inversión de impacto (social y medioambiental) también es una forma de financiación sostenible que busca generar beneficios tanto financieros como sociales (The World Bank , 2021).

Aunque la financiación sostenible es un campo emergente, está experimentando un rápido crecimiento. A medida que aumenta la conciencia sobre la necesidad de la sostenibilidad, es probable

que la financiación sostenible adquiera aún más importancia (The World Bank , 2021).

Durante el año 2021, el mercado global de fondos sostenibles experimentó un crecimiento significativo, impulsado principalmente por los mercados desarrollados. Según los datos proporcionados por Morningstar, se observó una tendencia al alza en la cantidad de fondos sostenibles, alcanzando un total de 5932 fondos en 2021, lo que representa un incremento del 355 % en comparación con los 1304 fondos registrados en 2010. Además, el valor total de los activos administrados en fondos sostenibles alcanzó un récord histórico de 2744 mil millones de dólares (2231 mil millones en Europa, 357 mil millones en Estados Unidos y 156 mil millones en el resto del mundo), en contraste con los 195 mil millones de dólares registrados en 2010 (165 mil millones en Europa y 30 mil millones en Estados Unidos), como se muestra en la Figura 4.

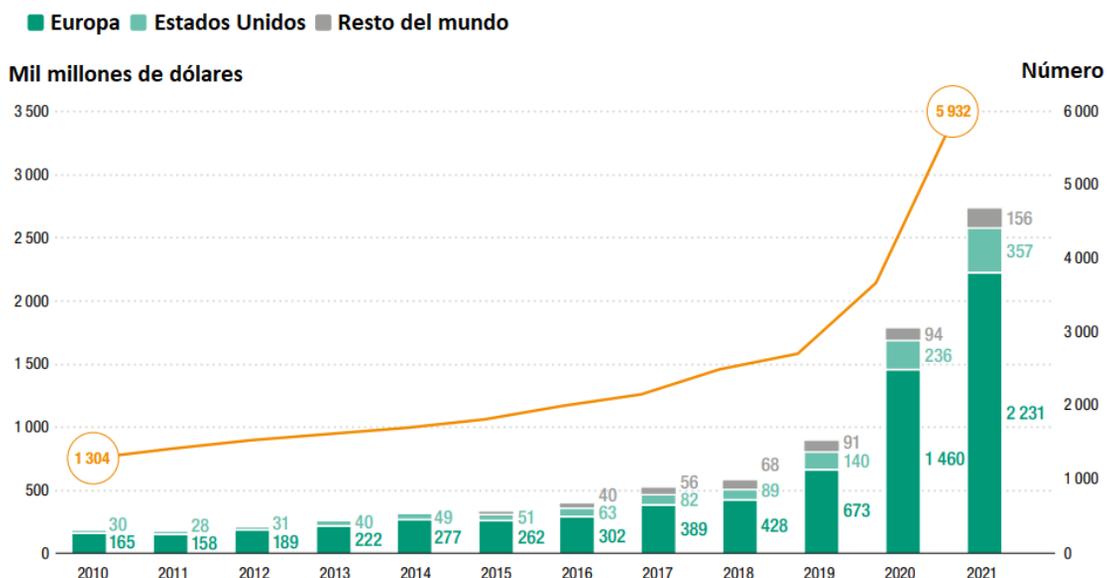


Figura 4. Mundo: activos totales bajo gestión de fondos sostenibles, en el periodo 2010-2021 (mil millones de dólares y cantidad de fondos sostenibles).

Nota. Realizado con los datos de Morningstar. Adaptado de "World Investment Report 2022: International Tax Reforms and Sustainable Investment", de Unctad (2022).

En esa misma línea, la inversión en fondos sostenibles ha experimentado un aumento significativo. En 2021, la inversión neta alcanzó los 557 000 millones de dólares (85 % representa el mercado europeo), en comparación con 2000 millones de dólares invertidos en 2012, como se aprecia en la Figura 5. Esta tendencia refleja una sólida demanda de productos de sostenibilidad diversificados. Los inversores institucionales están incorporando cada vez más la sostenibilidad en sus carteras para mitigar los riesgos ambientales y sociales a largo plazo, así como para aprovechar las oportunidades que ofrece la transición energética (Unctad, 2022).

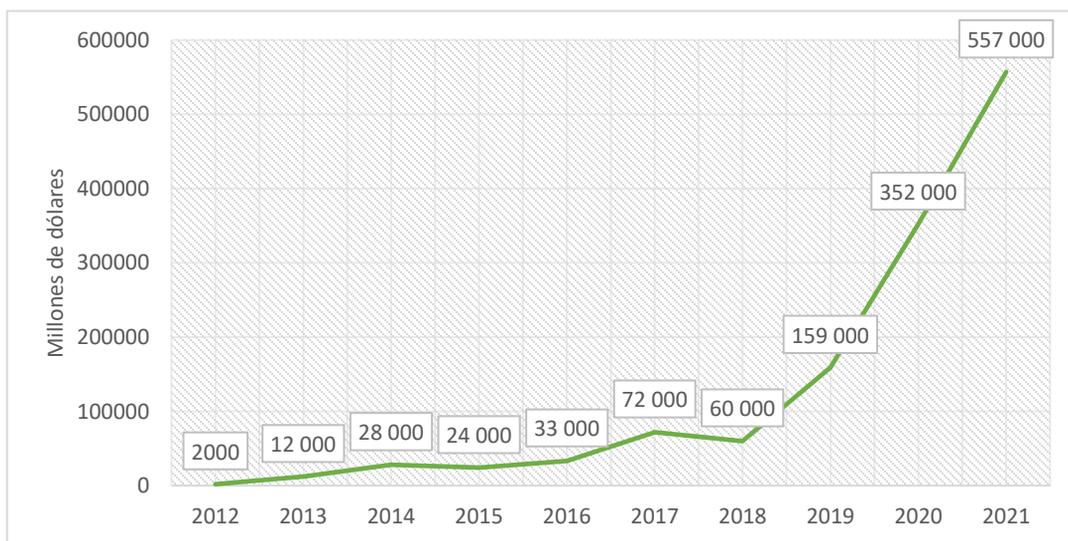


Figura 5. Mundo: contribuciones netas a fondos sostenibles, en el periodo 2012-2021 (millones de dólares).

Nota. Realizado con los datos de Morningstar. Adaptado de "World Investment Report 2022: International Tax Reforms and Sustainable Investment", de Unctad (2022).

En 2021, los activos en fondos sostenibles experimentaron un impulso significativo en Europa, gracias a inversiones récord, un notable aumento en el desarrollo de productos y un alza en los precios de las acciones. Los fondos sostenibles representan el 18 % de los activos del mercado europeo en fondos, lo que refleja la madurez relativa de este mercado y el impacto impulsor de la regulación financiera sostenible en Europa. Por otro lado, Estados Unidos ocupa el segundo lugar en términos de mercado, aunque los fondos sostenibles solo representan aproximadamente el 1 % del mercado total de fondos (Unctad, 2022).

No obstante, es importante destacar que solo el 4 % del mercado global de fondos se considera sostenible, lo que genera dudas sobre la autenticidad de su compromiso. Algunos fondos se presentan como sostenibles en sus documentos de oferta, pero en realidad mantienen una exposición significativa a los combustibles fósiles. Aproximadamente el 25 % de los fondos autodenominados verdes tienen una exposición superior al 5 % e incluso en casos extremos, esta cifra alcanza casi el 20 %, lo cual pone en duda su verdadera sostenibilidad. Una preocupación relevante es que la mayoría de los inversores institucionales no revelan adecuadamente los riesgos relacionados con la sostenibilidad ni actúan con la suficiente rapidez para ajustar sus carteras, especialmente en lo que respecta al cambio climático (Unctad, 2022).

Para construir un ecosistema sólido que fomente el crecimiento de las finanzas sostenibles, es esencial involucrar a todos los participantes clave en la cadena de valor de la inversión, como inversores institucionales, emisores, intermediarios del mercado, empresas, reguladores y bolsas de valores. La UNCTAD está comprometida en colaborar con las partes interesadas clave del sector público y privado para maximizar

la contribución del mercado financiero al desarrollo sostenible, incluyendo el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Unctad, 2022).

Las empresas sostenibles no solo aportan al cuidado del medio ambiente y a la creación de una sociedad más equitativa e inclusiva, sino que también generan mayores rendimientos para los inversores. Según un estudio realizado por Fidelity, aproximadamente la mitad de las inversiones ESG superaron al mercado entre 1970 y 2014, mientras que solo el 11 % tuvo un rendimiento negativo. BlackRock, la empresa de gestión de activos más grande del mundo, también encontró que durante la pandemia de COVID-19 en 2020, más del 80 % de los fondos de inversión sostenibles tuvieron un desempeño superior en comparación con las carteras de acciones que no consideraban criterios ESG. Además de ofrecer dividendos más altos, las empresas con altas calificaciones ESG también experimentaron un aumento más significativo en el precio de sus acciones en los últimos cinco años, según datos de Morningstar (World Economic Forum, 2022).

En Perú, se están logrando avances significativos en términos de sostenibilidad en las operaciones industriales y financieras. El Ministerio de Economía y Finanzas destaca la importancia de impulsar un crecimiento económico sostenible en respuesta a la vulnerabilidad del país frente al cambio climático. Actualmente, se está trabajando para promover una transición hacia una economía circular, al tiempo que se evalúan medidas para fomentar la sostenibilidad empresarial (Contreras, 2023).

En consecuencia, se proyecta que los activos ESG a nivel mundial superen los 53 billones de dólares para el año 2025 (Bloomberg, 2021).

Referencias

- Bakken, R. (9 de agosto de 2021). What Is Sustainable Finance and Why Is It Important? Obtenido de Harvard Extension School: <https://extension.harvard.edu/blog/what-is-sustainable-finance-and-why-is-it-important/>
- Bloomberg. (23 de febrero de 2021). ESG assets may hit \$53 trillion by 2025, a third of global AUM. Obtenido de <https://www.bloomberg.com/professional/blog/esg-assets-may-hit-53-trillion-by-2025-a-third-of-global-aum/>
- Contreras, A. (2 de mayo de 2023). Finanzas sostenibles: el Perú comienza a dar pasos en este rubro. Obtenido de El Peruano: <https://elperuano.pe/noticia/211588-finanzas-sostenibles-el-peru-comienza-a-dar-pasos-en-este-rubro>
- The World Bank . (5 de agosto de 2021). Sustainable Finance. Obtenido de <https://www.worldbank.org/en/topic/financialsector/brief/sustainable-finance>
- Unctad . (9 de junio de 2022). Regulation rising as financial markets tackle climate risks. Obtenido de <https://unctad.org/news/regulation-rising-financial-markets-tackle-climate-risks>
- Unctad. (2022). World Investment Report 2022: International Tax Reforms and Sustainable Investment. Obtenido de <https://investmentpolicy.unctad.org/publications/1263/world-investment-report-2022-international-tax-reforms-and-sustainable-investment>
- World Economic Forum. (20 de enero de 2022). What is sustainable finance and how it is changing the world. Obtenido de <https://www.weforum.org/agenda/2022/01/what-is-sustainable-finance/>

3. Mayor transformación digital de los servicios financieros

En el futuro, se vislumbra un escenario en el cual las fintech seguirán transformando de manera significativa el sector financiero. En la región de las Américas, se ha observado un aumento constante en el número de startups de Fintech, en 2018 se registraron 5686 startups, y para mayo de 2023 esta cifra se elevó a 11 651, convirtiéndose en la región líder mundial en términos de cantidad de estas empresas fintech. Específicamente, en América Latina, se reportó un total de 703 empresas fintech en 2017, incrementándose a un total de 2482 empresas en 2021.

Las fintech utilizan tecnología para transformar los servicios financieros y han experimentado un crecimiento constante en los últimos años. Estados Unidos y China son los países con mayor presencia de estas empresas a nivel mundial. En América Latina, se observa un aumento en el número de startups de fintech, destacando Brasil, México, Colombia y Argentina como países con un crecimiento significativo. Aunque la pandemia ha impactado la industria, ha impulsado la adopción de soluciones financieras virtuales. El sector fintech en América Latina presenta un panorama prometedor, con oportunidades de satisfacer la demanda de servicios financieros y abordar segmentos del mercado excluidos. La Alianza del Pacífico se enfoca en soluciones de préstamos, pagos, remesas y tecnologías empresariales.

Una empresa fintech se define como cualquier organización que utiliza la tecnología para modificar, mejorar o agilizar los servicios financieros tanto para empresas como para consumidores, con el objetivo de transformar y automatizar los métodos tradicionales de financiamiento (Columbia Engineering, 2023).

En los últimos años, los servicios proporcionados por las empresas fintech se han vuelto parte de la vida cotidiana, con un aumento constante del número de estas empresas cada año. La mayoría de las empresas de fintech tienen su origen en Estados Unidos y China, y ambos países albergan siete de las diez empresas fintech más grandes del mundo (Statista, 2023).

En la región de las Américas se ha identificado una tendencia creciente en el número de startups de fintech en el periodo 2018-2023 como se muestra en la Figura 6, es decir, se contabilizaron 5686 startups en 2018 y se incrementaron a 11 651 startups a mayo de 2023, lo que posiciona a esta región como la que cuenta con la mayor cantidad de estas empresas a nivel mundial. De manera similar, en Europa, Medio Oriente y África, se ha observado un patrón de crecimiento sostenido del número de startups de fintech; tal es así que, en 2018, se registraron 3581 startups, y hacia mayo de 2023, se tuvo alcance de los 9681 startups. En cuanto a la región de Asia Pacífico, se ha experimentado un crecimiento en el número de startups de fintech, entre 2018 (2864 startups) 2021 (6268 startups); sin embargo, para mayo de 2023, el número de startups de fintech en la región disminuyó a 5061.

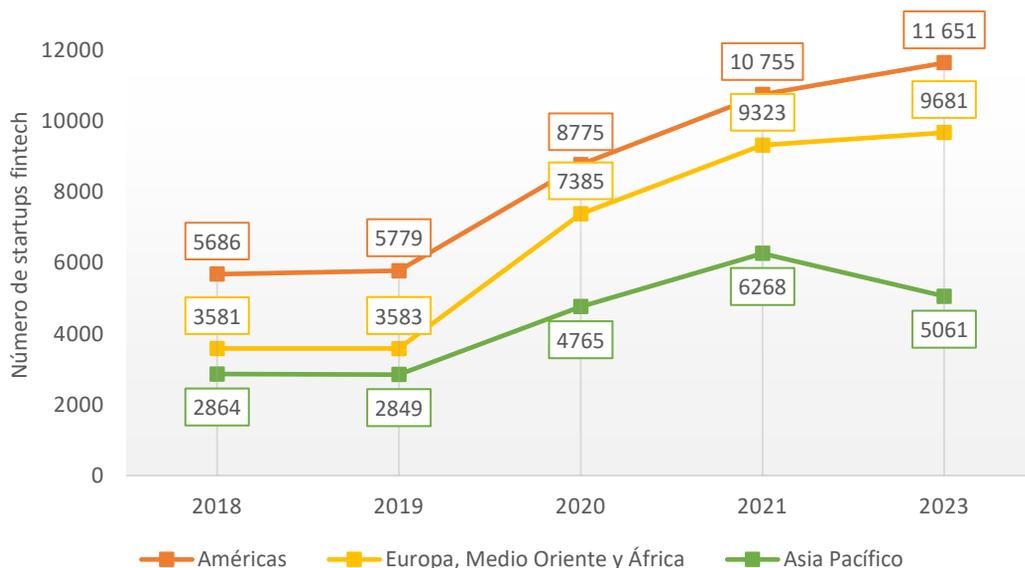


Figura 6. Mundo: startups fintech, en el periodo 2018-2023 (número de startups).

Nota. Datos reportados hasta mayo de 2023. Las estadísticas presentadas fueron recopiladas por Statista utilizando cifras publicadas por Crunchbase y las cifras anteriores a 2023 fueron obtenidas de otra fuente. Adaptado de "Financial Services", de Statista (2023).

La Figura 7 muestra la tendencia ascendente en el número de empresas pertenecientes al sector fintech en América Latina. En el año 2017 se reportaron un total de 703 empresas, experimentando un incremento del 253 % para alcanzar un total de 2482 empresas en el año 2021. Este hecho demuestra el dinamismo y el crecimiento que ha experimentado la industria a lo largo de los años, lo cual indica que los empresarios de América Latina reconocen las oportunidades para satisfacer la demanda de servicios financieros no cubiertos y abordar los segmentos del mercado que aún están excluidos. Aunque la pandemia ha afectado este dinamismo, también ha impulsado los esfuerzos de las empresas fintech para satisfacer todas las necesidades de los usuarios de forma totalmente virtual (Finnovista, Alianza del Pacífico, & BID, 2022).

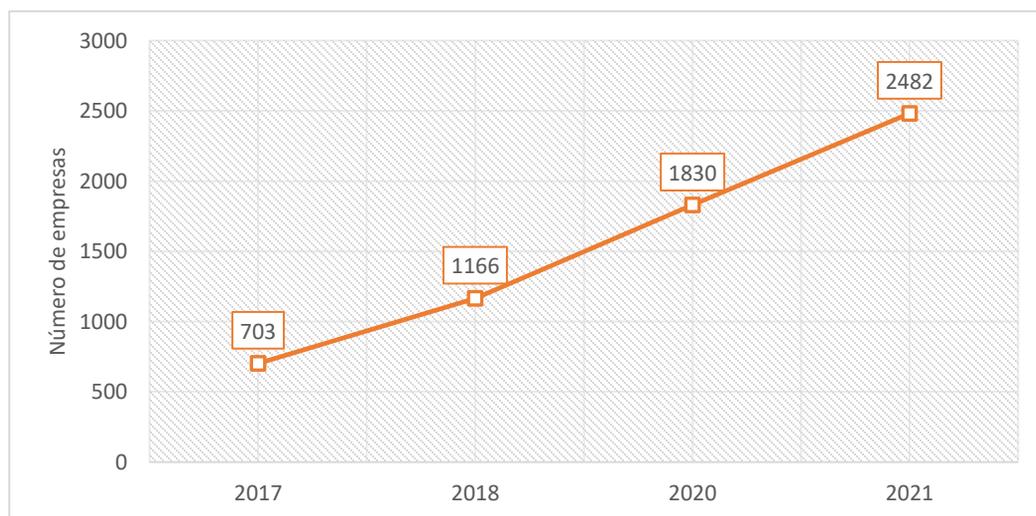


Figura 7. América Latina: empresas Fintech, en el periodo 2017-2021 (número de empresas).

Nota. A partir de la base histórica de datos de Finnovista. Adaptado de "Fintech en América Latina y el Caribe: un ecosistema consolidado para la recuperación", de Finnovista, BID, & BID Invest (2022).

En la Figura 8, Brasil destacó como el país con el mayor número de empresas fintech en la región. A lo largo de los años, Brasil ha experimentado un crecimiento significativo, pasando de 230 empresas en 2017 a 771 empresas en 2021. México también muestra un crecimiento sólido en el número de empresas fintech, aunque sigue siendo superado por Brasil en términos de cantidad; y pese a que, México ha experimentado un crecimiento constante, pasando de 180 empresas en 2017 a 512 empresas en 2021. Colombia y Argentina muestran una tendencia similar de crecimiento en el número de empresas Fintech; ambos países han experimentado un aumento significativo en los últimos años, tal es así que, Colombia pasó de 84 empresas en 2017 a 279 empresas en 2021, y Argentina pasó de 72 empresas en 2017 a 276 empresas en 2021. Aunque Chile también ha experimentado un crecimiento en el número de empresas fintech, la velocidad de su crecimiento es comparativamente más lenta en relación con otros países de la región; y, aun así, el número de empresas fintech en Chile aumentó de 65 en 2017 a 179 en 2021.

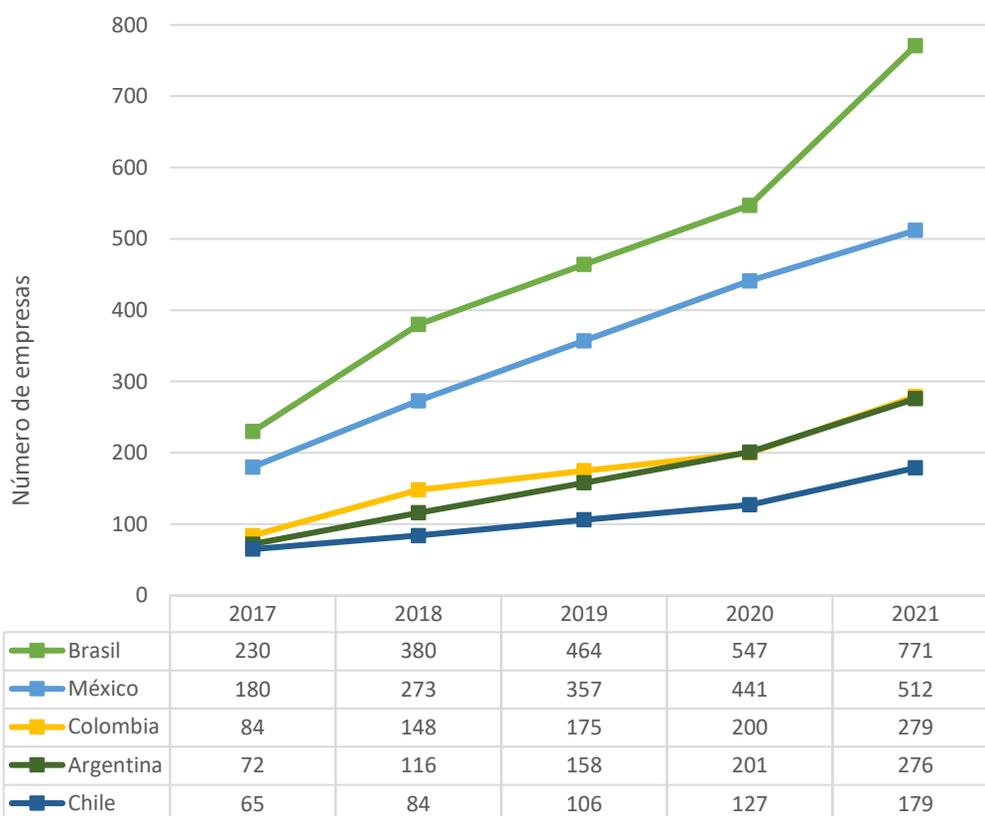


Figura 8. América Latina: empresas Fintech en los principales mercados, en el periodo 2017-2021 (número de empresas).
Nota. A partir de la base histórica de datos de Finnovista. Adaptado de "Fintech en América Latina y el Caribe: un ecosistema consolidado para la recuperación", de Finnovista, BID, & BID Invest (2022)

En América Latina, se destacan seis países por su sector fintech emergente, representando el 14 % del total de empresas fintech en la región. Aunque estos países se encuentran en una etapa temprana de desarrollo, están experimentando un crecimiento notable (Finnovista, BID, & BID Invest, 2022).

Según se muestra en la Figura 9, en el año 2021, Perú lideró este grupo con 132 startups fintech activas, lo cual representa un aumento significativo en comparación con los 47 startups fintech que operaban en 2017 (Finnovista, 2017). Ecuador se ubica en segundo lugar con 62 emprendimientos, seguido de República Dominicana con 55 startups del sector Fintech.

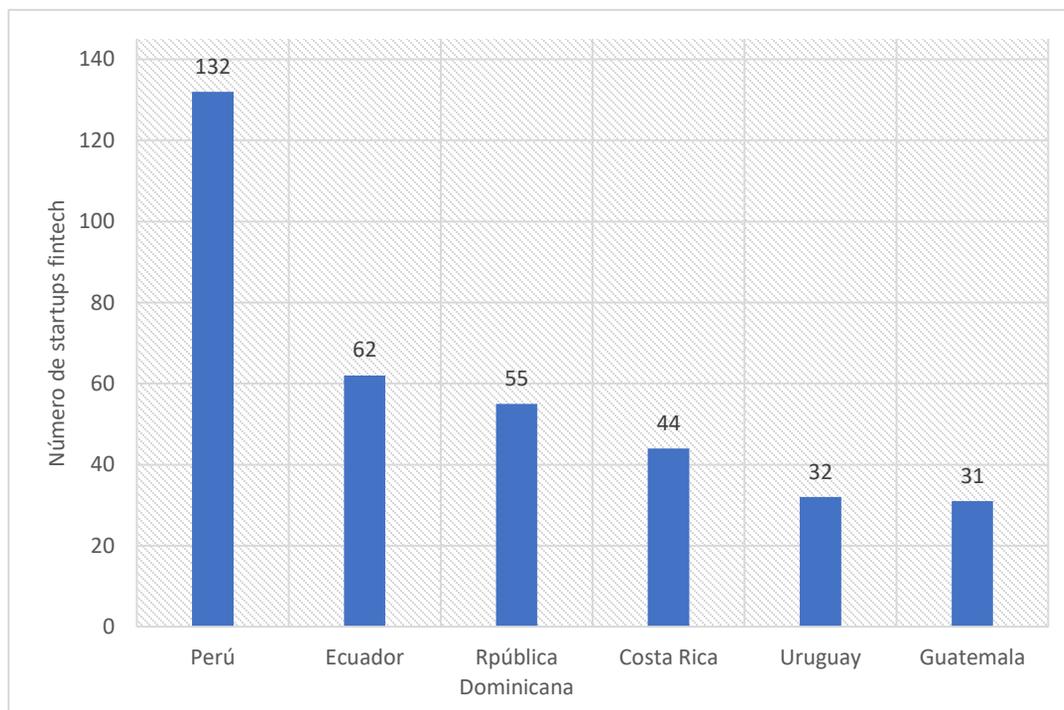


Figura 9. América latina: países con un sector fintech emergente, 2021 (número de startups).

Nota. Adaptado de "Fintech en América Latina y el Caribe: un ecosistema consolidado para la recuperación", de Finnovista, BID, & BID Invest (2022).

La Figura 10 revela que en la Alianza del Pacífico predominan tres categorías principales de soluciones tecnológicas para Instituciones Financieras: préstamos, pagos y remesas, y tecnologías empresariales. Es interesante observar similitudes en la composición del ecosistema fintech en los países de la Alianza del Pacífico, con un enfoque dominante en soluciones de préstamos y pagos, especialmente en Colombia (28 % préstamos y 23 % pagos y remesas) y Perú (25 % préstamos y 23 % pagos y remesas).

Además, la mayoría de los países muestran una presencia significativa de Tecnologías para Instituciones Financieras y herramientas de Gestión de Finanzas Empresariales. Sin embargo, también se destacan diferencias interesantes, como el mayor porcentaje de soluciones de Bienestar Financiero en Perú (12 %) en comparación con los demás países, y el mayor porcentaje de soluciones de Gestión de Finanzas Empresariales en Chile (20 %) (Finnovista, Alianza del Pacífico, & BID, 2022).

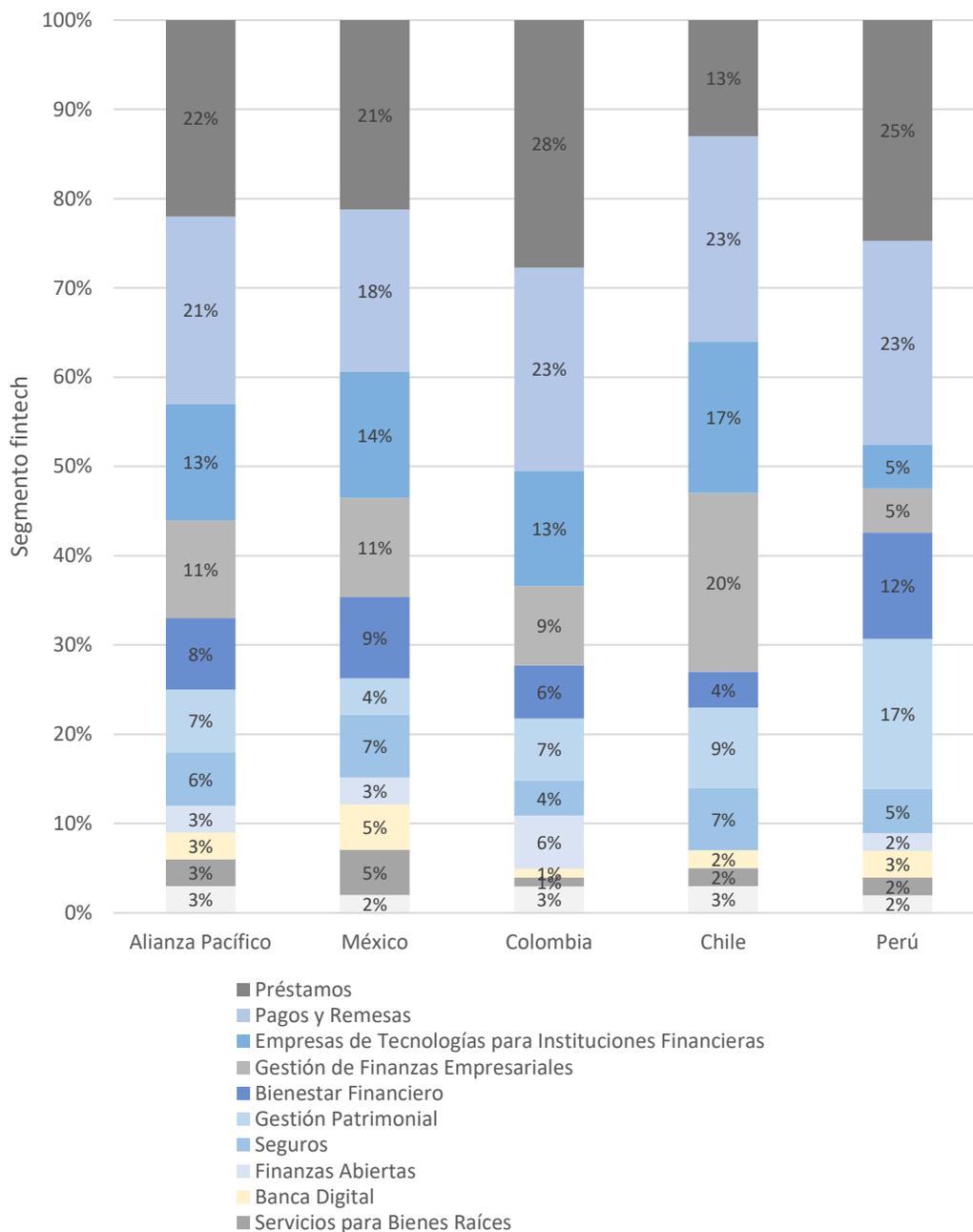


Figura 10. Alianza Pacífico: segmento Fintech, 2021 (porcentaje).

Nota. Adaptado de "Radar fintech e incumbentes 2021", de Finnovista, Alianza del Pacífico y BID (2022).

En el futuro, se divisa un futuro en el cual las Fintech seguirán remodelando de manera significativa el ámbito de las finanzas (World Economic Forum, 2023). Este cambio disruptivo estará impulsado por siete tecnologías clave que darán forma al panorama competitivo en los años venideros. Estas tecnologías incluyen la Inteligencia Artificial (IA), la tecnología de blockchain, la computación en la nube, el Internet de las Cosas (IoT), la banca abierta, la computación cuántica y la robótica y automatización, como fue destacado en un informe de McKinsey en 2021 (McKinsey, 2021).

Referencias

- Columbia Engineering. (31 de mayo de 2023). What is Financial Technology (FinTech)? A Beginner's Guide. Obtenido de <https://bootcamp.cvn.columbia.edu/blog/what-is-fintech/>
- Finnovista , BID, & BID Invest. (abril de 2022). Fintech en América Latina y el Caribe: un ecosistema consolidado para la recuperación. Obtenido de <https://publications.iadb.org/en/fintech-latin-america-and-caribbean-consolidated-ecosystem-recovery>
- Finnovista. (5 de noviembre de 2017). 47 Startups Fintech impulsan la oferta de mejores servicios financieros en Perú. Obtenido de <https://www.finnovista.com/radar/47-startups-fintech-impulsan-la-oferta-de-mejores-servicios-financieros-en-peru/#:~:text=En%20Per%C3%BA%2C%20podemos%20destacar%20que,algunas%20de%20ellas%20con%20presencia>
- Finnovista, Alianza del Pacífico, & BID. (14 de diciembre de 2022). Radar fintech e incumbentes 2021. Obtenido de <https://www.finnovista.com/wp-content/uploads/2021/12/Radar-Finnovista-General-2021-4.pdf>
- Mckinsey. (9 de noviembre de 2021). Seven technologies shaping the future of fintech. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/cn/our-insights/our-insights/seven-technologies-shaping-the-future-of-fintech>
- Statista. (mayo de 2023). Financial Services. Obtenido de <https://www.statista.com/statistics/893954/number-fintech-startups-by-region/>
- World Economic Forum. (13 de marzo de 2023). Fintech and the Future of Finance. Obtenido de <https://www.worldbank.org/en/publication/fintech-and-the-future-of-finance>

4. Mayor uso de la tecnología Blockchain

Hacia 2030, se estima que la adopción de la tecnología blockchain pueda generar un crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) mundial de aproximadamente 1756 mil millones de dólares, en comparación con los 65,8 mil millones en 2021. Además, se espera que la mayoría de las empresas adopten esta tecnología en cierta medida para el año 2025. En 2018, el mercado de soluciones basadas en tecnología blockchain para el sector bancario y las instituciones financieras tenía un valor de 280 millones de dólares estadounidenses, y se proyecta un crecimiento a 22 500 millones de dólares para el año 2026.

Blockchain ha sido una tendencia tecnológica relevante en la última década con un enorme potencial para transformar industrias enteras. Esta tecnología permite el intercambio seguro de información a través de una base de datos distribuida, registrando permanentemente datos y transacciones. Diversos países, como Estados Unidos y China, lideran la adopción de blockchain y se espera que generen un impacto económico significativo. Otros países, como Alemania, Japón y el Reino Unido, también están adoptando la tecnología y proyectan un impacto relevante en sus economías. En Perú, se han implementado iniciativas basadas en blockchain en áreas como el sector financiero, la cadena de suministro y la salud, entre otros. Aunque el blockchain enfrenta desafíos, como la velocidad de las transacciones, se espera que más empresas adquieran experiencia con esta tecnología en el futuro, aprovechando su potencial para mejorar la eficiencia en las cadenas de suministro y optimizar la recaudación de impuestos, entre otros beneficios.

Blockchain ha sido una de las tendencias tecnológicas más relevantes de la última década, con un enorme potencial para revolucionar industrias enteras. En esencia, blockchain es una tecnología que permite el intercambio seguro de información a través de una base de datos distribuida. Lo interesante del blockchain es su capacidad para registrar de manera permanente datos y transacciones, lo que posibilita el intercambio de cualquier cosa de valor. Los tres atributos fundamentales de blockchain son su seguridad criptográfica, el registro digital de transacciones y la base de datos compartida en una red. Pero blockchain no se limita a las criptomonedas; ofrece una amplia gama de aplicaciones para las empresas, como la reducción de riesgos y costos de cumplimiento, la realización de transacciones eficientes y la automatización de los contratos (Mckinsey, 2022).

Los proveedores de servicios financieros recurren a la tecnología blockchain con el fin de potenciar la autenticidad, la seguridad y la gestión de riesgos.

Las instituciones implementan blockchain en sus sistemas de comercio y finanzas para establecer contratos inteligentes, mejorar la eficiencia y la transparencia, y generar nuevas oportunidades de ingresos. Asimismo, es crucial que las organizaciones se anticipen a las tendencias emergentes en el ámbito financiero de blockchain y desarrollen funcionalidades acordes (Javaid, Haleem, Pratap Singh, Suman, & Khan, 2022).

Según un estudio de PwC la tecnología Blockchain tiene el potencial de impulsar el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) mundial en aproximadamente 1756 mil millones de dólares hacia 2030, en comparación a los 65,8 mil millones en 2021, como se muestra en la Figura 11. Se espera que la mayoría de las empresas adopten esta tecnología en algún grado para el año 2025. Una vez que la adopción de la tecnología se generalice, se proyecta un notable aumento en los beneficios económicos (Pwc, 2020).

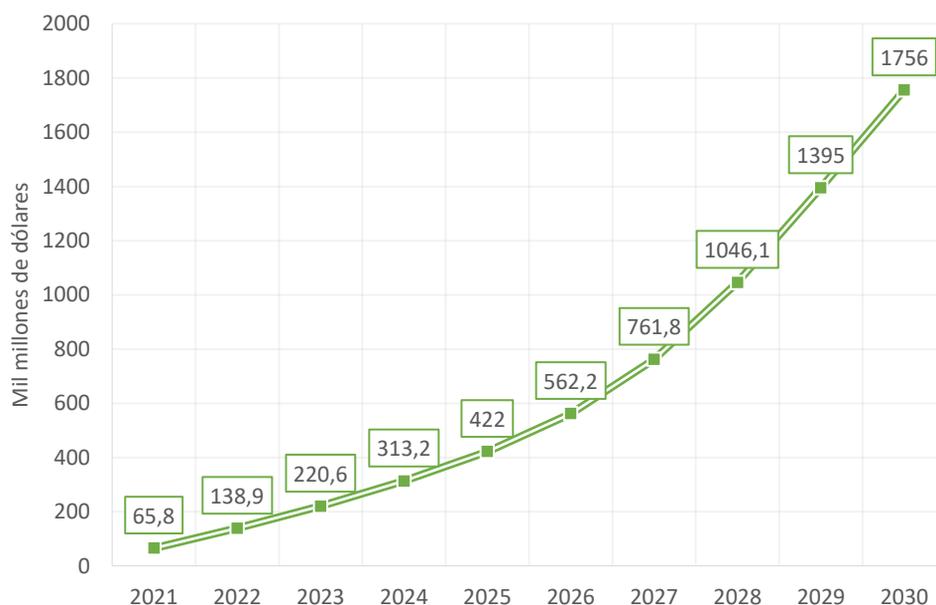


Figura 11. Mundo: impulso de la economía por tecnologías de blockchain, en el periodo 2021-2030 (mil millones de dólares).
Nota. Adaptado de "Time for trust", de Pwc (2020).

La adopción de la tecnología blockchain se ha observado en diferentes países durante el periodo 2021-2030, mostrando una tendencia creciente en la adopción y su impacto económico esperado como se aprecia en la Figura 12. Estados Unidos y China son los líderes en la adopción de blockchain, con un crecimiento constante y proyectando un impacto económico significativo. Se estima que Estados Unidos alcance un impacto económico de 407,2 mil millones de dólares en 2030, mientras que China se espera que alcance los 440,4 mil millones de dólares en el mismo periodo. Otros países como Alemania, Japón y el Reino Unido también están adoptando blockchain, aunque en menor medida; sin embargo, muestran un crecimiento constante y se proyecta que tendrán un impacto económico relevante. Por ejemplo, Alemania se espera que alcance un impacto económico de 95,3 mil millones de dólares en 2030.

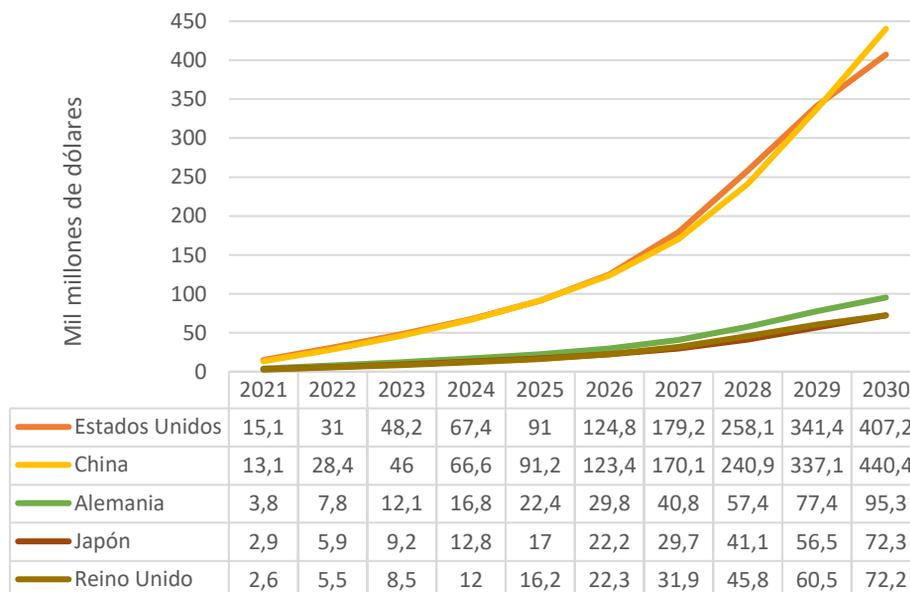


Figura 12. Principales países: impulso de la economía por tecnologías de blockchain, en el periodo 2021-2030 (mil millones de dólares).
Nota. Adaptado de "Time for trust", de Pwc (2020).

En la Figura 13, se estimó que, en 2018, el mercado de soluciones basadas en tecnología blockchain para el sector bancario y las instituciones financieras tenía un valor de 280 millones de dólares.

Se espera que, en los próximos años, el uso de la tecnología blockchain en el ámbito financiero siga creciendo y alcance un mercado valuado en alrededor de 22 500 millones de dólares estadounidenses para el año 2026 (MindSmith & Statista, 2020).

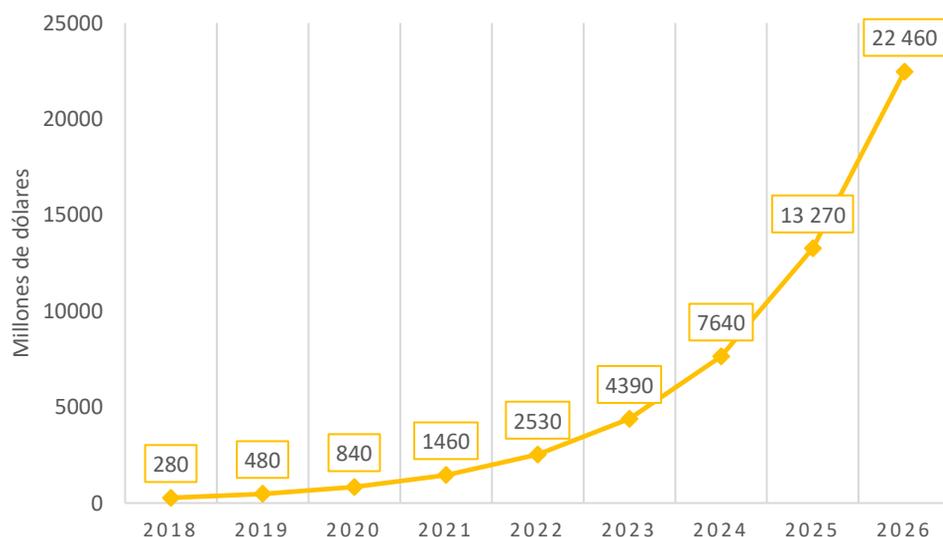


Figura 13. Mundo: tamaño del mercado de soluciones blockchain para el sistema bancario y las instituciones financieras, en el periodo 2018-2026 (millones de dólares).

Nota. Adaptado de "Financial Services", de MindSmith y Statista (2020).

En Perú, se han implementado diversas iniciativas basadas en la tecnología Blockchain que están revolucionando la forma de comunicarse y trabajar. Desde el año 2016, se han desarrollado soluciones en áreas como el sector financiero, la verificación de cadenas de suministro, la gestión de derechos digitales y la salud, entre otros. Además, Perú ha liderado el uso de Blockchain en contrataciones públicas, registrando más de 154 400 órdenes de compras gubernamentales. La demanda de esta tecnología ha aumentado en el país debido a los retos de la digitalización impulsados por la pandemia de la COVID-19. Se espera que la identidad digital siga evolucionando para resolver problemas empresariales de manera completamente en línea y reducir la falsificación de documentos (Kruger, 2021). En Perú, ha surgido un ecosistema próspero de empresas relacionadas con la tecnología Blockchain, experimentando un crecimiento rápido y dinámico. Este impulso se debe a una

comunidad emprendedora altamente prometedora que ha reconocido las ventajas significativas de esta innovadora tecnología (Barragán Scavino, 2023).

El blockchain aporta organización, simplicidad, confianza y automatización a las cadenas de suministro, lo que resulta en una mejora de la eficiencia; los gobiernos están aprovechando esta tecnología para optimizar la recaudación de impuestos y prevenir el fraude; y, aunque el blockchain aún enfrenta desafíos como la velocidad de las transacciones, se espera que más empresas adquieran experiencia con esta tecnología en el futuro (Ernst & Young, 2019).

Referencias

- Barragán Scavino, L. (25 de enero de 2023). Alerta Económica. Obtenido de <https://alertaeconomica.com/crece-el-ecosistema-blockchain-en-peru/>
- Ernst & Young. (28 de marzo de 2019). Cómo el blockchain está pasando del laboratorio a la línea de producción. Obtenido de https://www.ey.com/es_pe/tax/how-blockchain-is-moving-from-the-lab-to-the-production-line
- Javaid, M., Haleem, A., Pratap Singh, R., Suman, R., & Khan, S. (julio de 2022). A review of Blockchain Technology applications for financial services. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772485922000606>
- Kruger. (26 de julio de 2021). Así ha avanzado Blockchain en el Perú. Obtenido de <https://blog.krugercorp.com/asi-ha-avanzado-blockchain-en-el-peru>
- Mckinsey. (5 de diciembre de 2022). What is blockchain? Obtenido de <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-blockchain#/>
- Mindsmith, & Statista. (2020). Financial Services. Obtenido de <https://www.statista.com/statistics/1229290/blockchain-in-banking-and-financial-services-market-size/>
- Pwc. (2020). Time for trust. Obtenido de <https://www.pwc.com/timefortrust>

5. Incremento acelerado de la adopción de la IA en las empresas

Hacia 2035, se espera que la inteligencia artificial (IA) tenga un impacto significativo en el PIB de las principales economías de Sudamérica, como Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Perú. A medida que las empresas implementan la automatización en sus procesos, se pronostica que para 2027 el 43 % de las tareas serán realizadas por máquinas, mientras que el 57 % seguirá a cargo de los seres humanos, en contraste con el año 2022, donde el 34 % de las tareas eran realizadas por máquinas y el 66 % por seres humanos. Además, se ha observado un crecimiento en la demanda global de empleo en el campo de la IA, con un aumento en las ofertas de trabajo que requieren habilidades en esta área. En 2022, los tres países líderes en esta métrica fueron Estados Unidos (2,1 %), Canadá (1,5 %) y España (1,3 %). A nivel mundial, en 2021 el promedio de confianza en las empresas que utilizan IA fue del 52 %. Asimismo, la adopción de la IA en las empresas ha experimentado un notable aumento, pasando del 20 % en 2017 al 50 % en 2022.

La inteligencia artificial (IA) está compuesta por diversos modelos de aprendizaje automático. Estos modelos realizan predicciones estadísticas, pero no son equivalentes a la inteligencia humana. La IA está cada vez más presente en la vida cotidiana, y su adopción ha aumentado significativamente en el periodo 2017-2022, con un crecimiento en la cantidad de capacidades utilizadas por las organizaciones. Sin embargo, también genera preocupación en los trabajadores, aunque muchos ven su impacto positivo en términos de adquirir nuevos conocimientos y abrir oportunidades laborales. El desplazamiento del trabajo humano por máquinas ha sido gradual, y se espera que las tareas realizadas por las máquinas aumenten en los próximos años, aunque los seres humanos seguirán desempeñando un papel importante en las actividades cotidianas. Sin embargo, la IA tiene el potencial de generar cambios significativos en la vida diaria de las personas, aunque existen opiniones divididas sobre sus beneficios y desconfianza hacia las empresas que la utilizan.

La inteligencia artificial se compone de diversos modelos de aprendizaje automático. Estos modelos abarcan el aprendizaje por refuerzo, el aprendizaje supervisado y no supervisado, la visión por computadora, el procesamiento del lenguaje natural y el aprendizaje profundo. Cada uno de estos modelos de aprendizaje automático realiza predicciones estadísticas, pero difieren en su aplicación y comprensión de los datos. Es importante destacar que la inteligencia artificial no es equivalente a la inteligencia humana, sino más bien se centra en la capacidad de realizar predicciones. Aunque los grandes modelos lingüísticos han mejorado la capacidad de las máquinas para predecir con mayor precisión y lograr resultados deseados, sería un error equiparar esto con la complejidad y amplitud del pensamiento humano (Foro Económico Mundial, 2023a).

La presencia cada vez más notoria de la inteligencia artificial (IA) en la vida cotidiana es innegable. Las personas interactúan frecuentemente con sistemas de IA sin siquiera darse cuenta, ya sea al disfrutar de música en Spotify, ver series en Netflix, buscar rutas en Google Maps o realizar compras en Amazon. En las últimas décadas, numerosas tareas que solían ser realizadas por seres humanos han sido reemplazadas por algoritmos, y en la actualidad, la IA está completamente integrada en ellas. Aunque la IA es una tecnología relativamente nueva, está experimentando un rápido crecimiento y tendrá un impacto considerable en el futuro. Al igual que otras grandes disrupciones tecnológicas del pasado, se espera que la IA provoque una revolución económica a nivel mundial (BID, 2020).

La actual ola de tecnologías emergentes, que incluye la IA, está destinada a acelerar el cambio a un ritmo sin precedentes, acercando cada vez más las capacidades humanas y la tecnología. Originando una era en la que las herramientas inteligentes difuminan los límites entre los seres humanos y las máquinas. Las habilidades requeridas dependerán tanto del conocimiento de una persona como de su capacidad para entrenar a las máquinas; además, los avances tecnológicos recientes han generado nuevos tipos de habilidades, como la ingeniería de instrucciones, que implica redactar instrucciones para herramientas de inteligencia artificial, la misma que se espera que tener un gran valor en los próximos años (World Economic Forum, 2023a).

En esa línea, la Figura 14 presenta información acerca de la demanda de habilidades relacionadas con la inteligencia artificial en los mercados laborales. En cuanto a la demanda global de empleo en el campo de la IA, se destaca el incremento del porcentaje de todas las ofertas de trabajo que solicitan algún tipo de habilidad en esta área. En el año 2022, los tres países principales según esta métrica fueron Estados Unidos (2,1 %), Canadá (1,5 %) y España (1,3 %). Además, para todos los países considerados en el estudio, se observa un incremento en el número de ofertas de empleo relacionadas con la inteligencia artificial en 2022 en comparación con el año 2014.

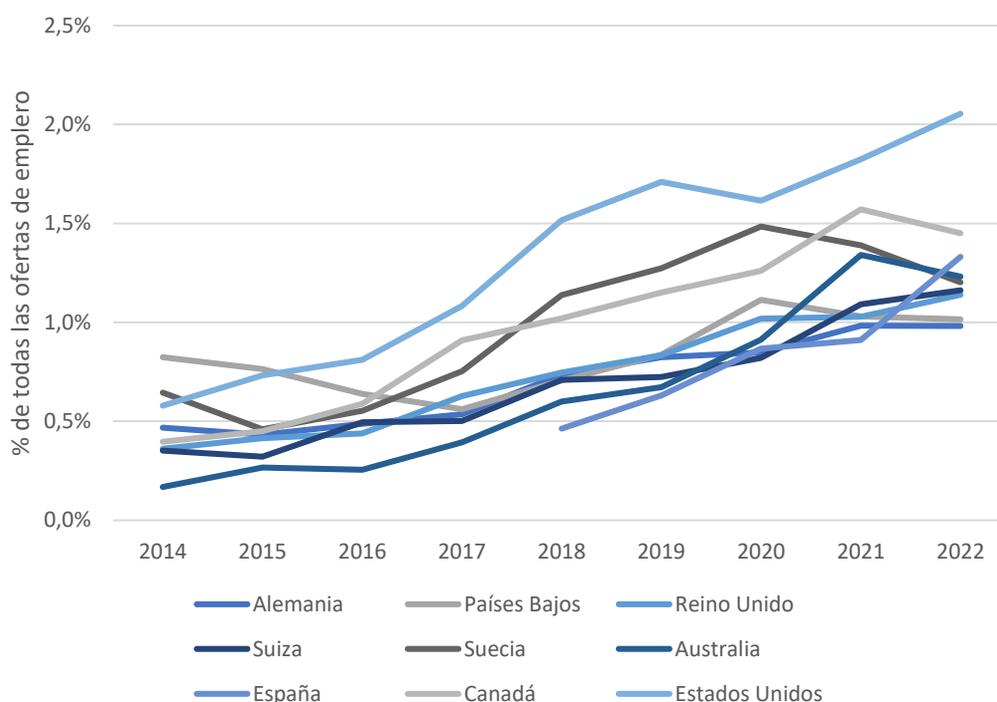


Figura 14. Ofertas de empleo de IA según área geográfica, en el periodo 2014-2022 (porcentaje).
Nota. Adaptado de "Artificial Intelligence Index Report 2023", de Stanford University (2023).

Según un estudio hecho a nivel mundial sobre el impacto de la inteligencia artificial en los negocios se ha observado transformaciones a lo largo del periodo 2017-2022. En primer lugar, ha habido un aumento significativo en la adopción de IA. En 2017, solo el 20 % de los encuestados informó haber implementado IA en al menos un área comercial. Sin embargo, en 2022, esta cifra ha aumentado al 50 %. Al mismo tiempo, ha habido un incremento considerable

en la cantidad promedio de capacidades de IA utilizadas por las organizaciones, como la generación de lenguaje natural y la visión por computadora, que se ha duplicado. En 2018, la cantidad promedio era de 1,9, mientras que en 2022 ha aumentado a 3,8, como se muestra en la Figura 15. Dentro de estas capacidades, la automatización de procesos robóticos y la visión por computadora siguen siendo las más comúnmente implementadas cada año (McKinsey, 2022).

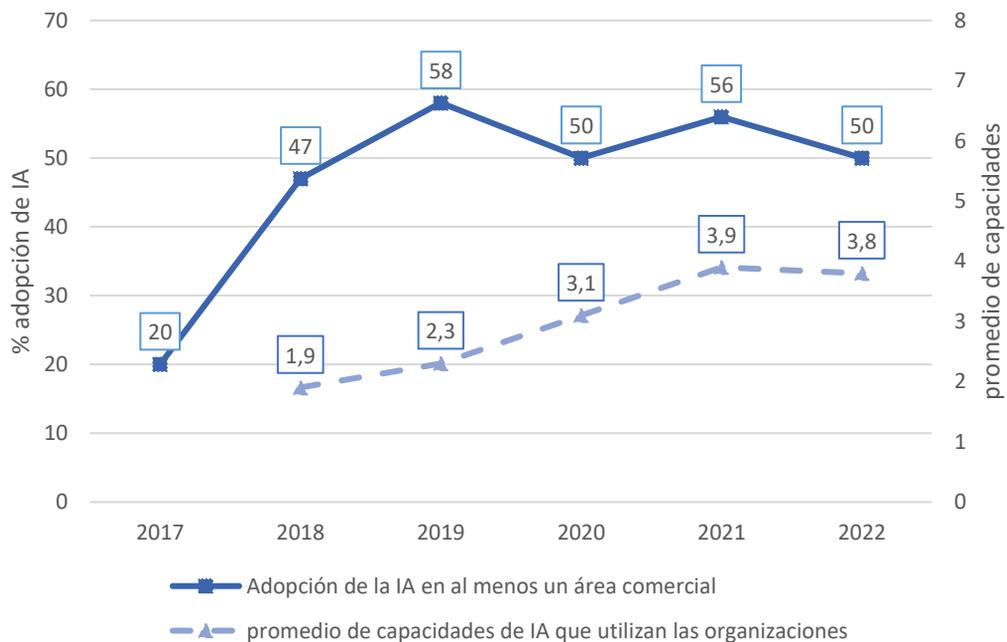


Figura 15. Mundo: adopción de IA, en el periodo 2017-2022 (porcentaje adopción y promedio de capacidades).
Nota. Adaptado de "The state of AI in 2022 and a half decade in review", de McKinsey (2022).

La IA preocupa a los trabajadores, ya que temen que sus empleos sean reemplazados en el futuro. Según la encuesta de Bumeran, el 73 % de los peruanos cree que la IA podría sustituir trabajos en tecnología y sistemas. Además, el 41 % piensa que la IA podría afectar empleos en marketing y comunicación, y el 38 % considera que también podría impactar puestos en producción, abastecimiento y logística, entre otras áreas. Sin embargo, el estudio muestra que el 85 % de los encuestados

crea que la IA tendrá un impacto positivo en sus trabajos. Argumentan que la IA les permitirá adquirir nuevos conocimientos, automatizar tareas, agilizar procesos y abrir nuevas oportunidades laborales. Por lo tanto, se concluye que es importante adaptarse a los avances tecnológicos y aprender a convivir en entornos digitales para mantener la competitividad laboral, por eso, el 94 % de los peruanos está dispuesto a capacitarse en su campo para mantenerse actualizados y adquirir nuevas habilidades (Bonifaz, 2023).

Por otro lado, en una encuesta realizada por Ipsos en 2021, se manifiesta que existen muchas diferencias entre las economías de altos ingresos y las emergentes, los ciudadanos de países emergentes tienen una mayor confianza que aquellos en países con mayores ingresos a afirmar que conocen la IA, confiar en las empresas que la utilizan y tener una visión positiva sobre el impacto de los productos y servicios impulsados por la IA

en sus vidas (World Economic Forum, 2023b). A nivel mundial, en 2021 el promedio de confianza en las empresas que usan IA era del 52 %. En la Figura 16 los países con mayor confianza en las empresas que utilizan IA fueron China (78 %), Arabia Saudita (76 %), India (71 %) y Perú (70 %). En contraste, los países con menor confianza fueron Francia (31 %), Canadá (32 %) y Países Bajos (33 %).

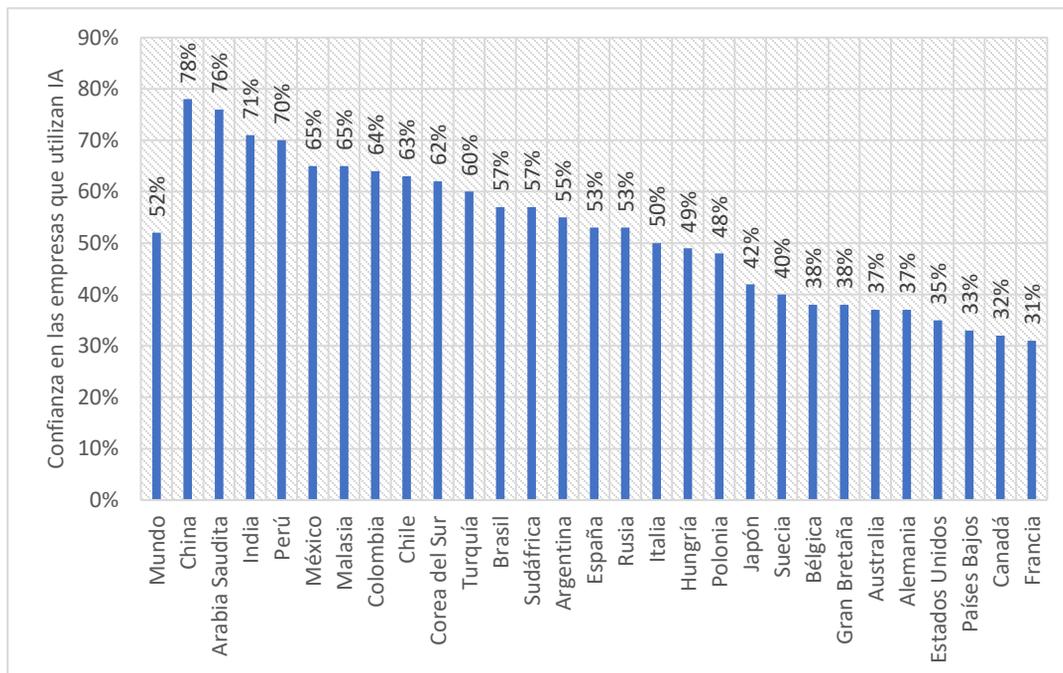


Figura 16. Mundo: confianza en las empresas que utilizan IA tanto como en otras empresas, 2021 (porcentaje).
Nota. Adaptado de "Opiniones globales y expectativas sobre la inteligencia artificial", de Ipsos (2022).

En América del Sur, países como Brasil, México, Colombia, Argentina, Chile y Uruguay han logrado avances notables en inteligencia artificial (IA), como se muestra en diversas iniciativas. Colombia y Brasil han dado pasos significativos en la implementación de sus planes, incluyendo la creación de instituciones o agencias encargadas de gestionar estrategias, coordinar esfuerzos y asignar fondos públicos. Se ha realizado un esfuerzo considerable en términos de socialización, difusión y participación de diversos actores interesados en todos los casos. Las áreas principales de enfoque para la adopción y uso de IA son: abordar la falta de talento especializado, asegurar la disponibilidad de datos relevantes y la infraestructura necesaria, fomentar

la inversión en sectores como las pequeñas y medianas empresas y los startups centrados en la adopción de IA, y establecer marcos éticos y regulaciones específicas (OECD, 2021).

Entre 2015 y 2022, las universidades peruanas experimentaron diferentes tendencias en cuanto al número de publicaciones sobre inteligencia artificial. En 2022, la Pontificia Universidad Católica del Perú encabezó la lista con 97 publicaciones, seguida por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas también tuvo una destacada presencia con 64 publicaciones, la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con 40 publicaciones, mientras que la Universidad de Lima reportó 33 publicaciones.

La Universidad de Ingeniería y Tecnología presentó 30 publicaciones, y la Universidad Nacional de San Agustín mostró 24 publicaciones. En el caso de la Universidad Católica San Pablo, se registraron 23 publicaciones, y tanto la Universidad de Piura como la Universidad Nacional de

Ingeniería reportaron 8 publicaciones cada una. Estas cifras indican una creciente participación e interés de las universidades peruanas en la investigación y divulgación de la inteligencia artificial, destacando la importancia y el avance en este campo a lo largo de los años, como se muestra en la Figura 17.

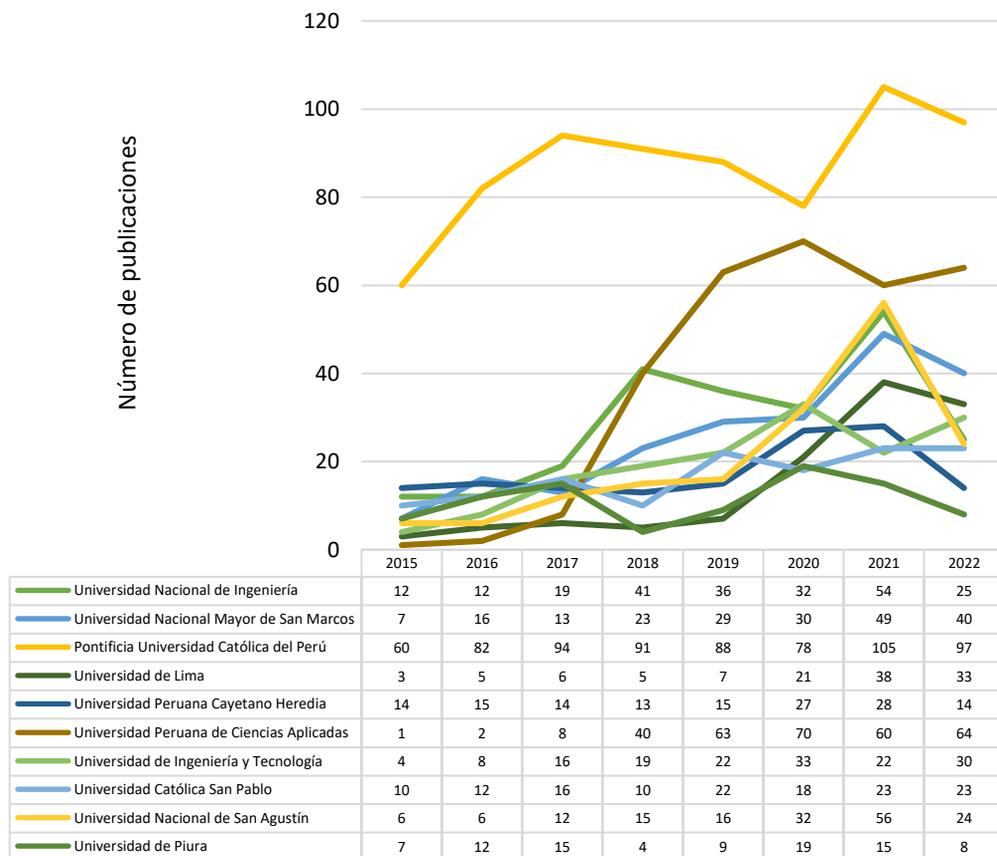


Figura 17. Perú: publicaciones anuales de IA del sector académico recogidas de Scopus, en el periodo 2015-2022 (número de publicaciones).

Nota. Elaboración Ceplan a partir de las estadísticas de la OECD (2023).

En Perú, se ha observado cierto avance en el desarrollo y adopción de Inteligencia Artificial (IA), principalmente por parte de grandes grupos económicos y un sector académico reducido, mientras que el sector público ha mostrado escasos intentos. Estos casos de uso se han concentrado principalmente en Lima. Algunas situaciones destacadas son las siguientes: los principales grupos económicos del país están realizando o han

realizado proyectos de IA; hay proyectos de IA en el sector privado, enfocados principalmente en Aprendizaje Automático (Machine Learning) y en menor medida en Aprendizaje Profundo (Deep Learning); se ha observado un aumento significativo en el número de publicaciones en revistas indexadas en Scopus con un componente de IA en los últimos 5 años, debido en gran parte a los incentivos proporcionados por concytec, innovate y otros fondos públicos (OECD, 2021).

Según expertos de Gtd Perú, una empresa de comunicaciones y tecnología de la información, estudios recientes indican que la inteligencia artificial (IA) tendrá un impacto significativo en el Producto Interno Bruto (PIB) de las principales economías de Sudamérica, como Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Perú, para el año 2035. Esto convierte a la IA en una tendencia clave en la región. Asimismo, resaltan la importancia de implementar la IA como una herramienta para mejorar la eficiencia y el progreso de las empresas en América Latina, especialmente en un contexto donde la región ha experimentado históricamente bajos niveles de productividad, agravados por la pandemia de COVID-19 (Gtd Perú, 2023).

La llegada de la inteligencia artificial (IA) y la Cuarta Revolución Industrial plantea cuestionamientos sobre qué empleos del siglo XXI podrían ser sustituidos. Para adaptarse a esta era de la IA, las empresas deben enfocarse en desarrollar nuevas habilidades en su personal y asegurarse de que estén preparados para colaborar de manera efectiva con procesos impulsados por la IA.

Según el informe del Foro Económico Mundial, se destacan diversas funciones emergentes, como especialistas en IA y aprendizaje automático, analistas y científicos de datos, y especialistas en transformación digital. Aunque se prevé que algunos trabajos administrativos o de secretaría disminuyan debido a la IA, se espera un crecimiento significativo en otros campos (Foro Económico Mundial, 2023b).

Por otra parte, el desplazamiento de la línea entre el trabajo humano y el trabajo de las máquinas ha ocurrido a un ritmo más lento de lo esperado, a medida que las empresas implementan la automatización en sus procesos. En 2022, el 34 % de todas las tareas empresariales son realizadas por máquinas, mientras que el 66 % restante aún se llevaba a cabo por seres humanos. Además, se proyecta que para el año 2027, las tareas realizadas por las máquinas aumentarán al 43 %, aunque aún no superarán las labores realizadas por los seres humanos, que se mantendrán en un 57 %, como se observa en la Figura 18 (Foro Económico Mundial, 2023b).

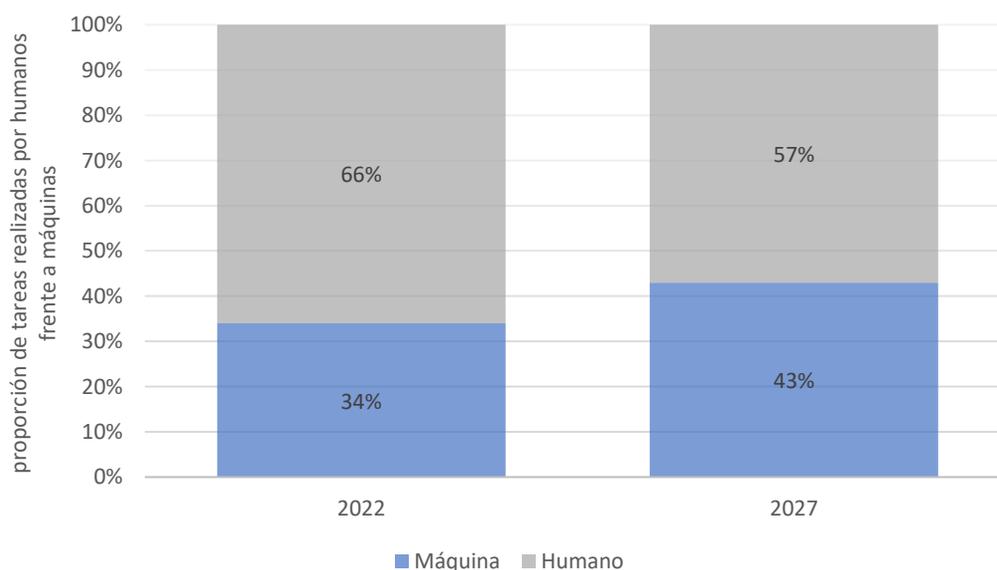


Figura 18. Mundo: tareas realizadas por humanos frente a máquinas, entre 2022 y 2027 (porcentaje).

Nota. Adaptado de "Estos son los trabajos que se perderán y crearán a causa de la Inteligencia Artificial", de Foro Económico mundial (2023b).

Según una reciente encuesta realizada por Ipsos para el Foro Económico Mundial, el 60 % de los adultos a nivel global anticipan cambios significativos en su vida diaria en los próximos 3 a 5 años debido al uso de productos y servicios basados en inteligencia artificial (IA). Del mismo modo, esa misma proporción está de acuerdo en que la IA hará su vida más conveniente, aunque solo la mitad de ellos considera que los beneficios superan a los inconvenientes. Además, el 50 % de los encuestados confía en las empresas que utilizan IA tanto como en otras empresas (World Economic Forum, 2023b).

Referencias

- BID. (2020). Inteligencia artificial Gran oportunidad del siglo XXI. Obtenido de <https://blogs.iadb.org/innovacion/es/inteligencia-artificial-como-catalizador-para-la-reactivacion-economica-y-el-crecimiento-productivo/>
- Bonifaz, M. (30 de abril de 2023). Peruanos creen que inteligencia artificial podría reemplazar los trabajos, ¿en qué puestos? Obtenido de Gestión: <https://gestion.pe/economia/management-empleo/empleo-peru-trabajo-peru-inteligencia-artificial-peruanos-creen-que-la-inteligencia-artificial-podria-reemplazar-los-trabajos-en-que-puestos-noticia/?ref=gesr>
- Foro Económico Mundial. (15 de marzo de 2023a). ¿Qué es la inteligencia artificial y qué no es? Obtenido de <https://es.weforum.org/agenda/2023/03/que-es-la-inteligencia-artificial-y-que-no-es/>
- Foro Económico Mundial. (8 de mayo de 2023b). Estos son los trabajos que se perderán y crearán a causa de la Inteligencia Artificial. Obtenido de <https://es.weforum.org/agenda/2023/05/estos-son-los-trabajos-que-se-perderan-y-se-crearan-a-causa-de-la-ia/>
- Gtd Perú. (28 de abril de 2023). Inteligencia artificial: Expertos explican cómo implementarla con éxito en tu negocio. Obtenido de Perú 21: <https://peru21.pe/cheka/tecnologia/inteligencia-artificial-expertos-explican-como-implementarla-con-exito-en-tu-negocio-inteligencia-artificial-ia-negocios-tecnologia-noticia-noticia/>
- Ipsos. (enero de 2022). Opiniones globales y expectativas sobre la inteligencia artificial. Obtenido de <https://www.ipsos.com/en/global-opinions-about-ai-january-2022>
- McKinsey. (6 de diciembre de 2022). The state of AI in 2022 and a half decade in review. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2022-and-a-half-decade-in-review#/>
- OECD. (9 de abril de 2021). Peru, National AI Strategy (2021-2026). Obtenido de <https://oecd.ai/en/wonk/documents/peru-national-ai-strategy-2021-2026>
- OECD. (1 de junio de 2023). AI in Peru. Obtenido de <https://oecd.ai/en/dashboards/countries/Peru>
- Stanford University. (2023). Artificial Intelligence Index Report 2023. Obtenido de <https://aiindex.stanford.edu/report/>
- World Economic Forum. (18 de abril de 2023a). How to leverage your skills in the post-knowledge AI economy. Obtenido de <https://www.weforum.org/agenda/2023/04/how-to-leverage-skills-in-post-knowledge-ai-economy/>
- World Economic Forum. (5 de enero de 2023b). 5 charts that show what people around the world think about AI. Obtenido de <https://www.weforum.org/agenda/2022/01/artificial-intelligence-ai-technology-trust-survey>

6. Mayor recaudación tributaria en América Latina y el Caribe

Hacia 2026, de acuerdo a las Proyecciones macroeconómicas del Ministerio de Economía y Fianzas del 2023, se proyecta que los ingresos tributarios en el Perú sean el 16,2 % del PIB. En América del Sur, se ha observado un notable aumento en la recaudación tributaria en relación al Producto Interno Bruto, pasando del 17,8% al 22,8% entre 2000 y 2021. En cuanto a los países en América del sur, Brasil experimentó el mayor aumento en los ingresos tributarios como porcentaje del PIB entre 2010 y 2021, pasando de 31,7 % en 2010 y 33,5 % en 2021 (incremento de 1,8 p.p.).

La recaudación de impuestos y tasas es crucial para financiar inversiones en países y promover el crecimiento económico. Sin embargo, los países en desarrollo enfrentan desafíos significativos en este aspecto, especialmente los estados frágiles y afectados por conflictos. Alcanzar un nivel de recaudación de impuestos del 15 % del PIB es fundamental, pero muchos países de bajos ingresos y en situación de fragilidad aún están por debajo de este umbral. Simplificar el sistema tributario, mejorar la competitividad y reducir la evasión fiscal son aspectos clave. En América del Sur, se ha observado un crecimiento destacado en la recaudación tributaria como proporción del PIB. Sin embargo, la evasión fiscal sigue siendo un desafío en países como Perú. Para abordar esta situación, se requieren enfoques nuevos en las políticas y la administración tributaria, incluyendo la equidad en los impuestos y la construcción de confianza entre los contribuyentes y las autoridades fiscales.

La recaudación de impuestos y tasas es fundamental para que los países obtengan ingresos públicos y financien inversiones en capital humano, infraestructura y servicios. Sin embargo, los países en desarrollo, especialmente los estados frágiles y afectados por conflictos, enfrentan desafíos significativos en este aspecto (The World Bank, 2023).

Alcanzar un nivel de recaudación de impuestos del 15 % del PIB es crucial para el crecimiento y la viabilidad de un país, pero en 2018, casi la mitad de los países de ingresos bajos y en situación de fragilidad se encontraban por debajo de este umbral. Simplificar el sistema tributario es clave para mejorar la competitividad y reducir la evasión fiscal, la economía informal y la corrupción. Los sistemas tributarios deben ser justos y equitativos, considerando diferentes sectores, áreas geográficas y generaciones (The World Bank, 2023).

La evolución de la recaudación tributaria como proporción del Producto Interno Bruto (PIB) desde el año 2000 en América del Sur, América Central, México y el Caribe se presenta en la Figura 19. En general, se observa un incremento

en los niveles tributarios en estas subregiones. América del Sur ha experimentado el crecimiento más destacado, pasando del 17,8 % al 22,8 %, con un aumento de 4,9 p.p. entre 2000 y 2021; destacando que, durante el periodo de 2000 a 2008, se registró un sólido incremento en la recaudación tributaria en esta subregión, seguido de una desaceleración hasta el año 2021. No obstante, a partir de 2015, se ha acercado al promedio de América Latina y el Caribe y ha seguido esa misma tendencia desde 2019. En el caso de América Central y México, el promedio de recaudación tributaria como proporción del PIB ha seguido una tendencia similar al promedio de América Latina y el Caribe, con un aumento de 4,5 p.p. entre 2000 y 2021, alcanzando el 19,2 % en 2021 en comparación con el 16,5% en 2000. En el Caribe, el promedio de recaudación tributaria como proporción del PIB ha aumentado en 4,2 p.p. entre 2000 y 2021. Sin embargo, experimentó un significativo descenso durante la crisis de la COVID-19 después de un fuerte aumento entre 2017 y 2019. El Caribe es la única subregión que aún no ha recuperado su nivel previo a la crisis, con un promedio de recaudación tributaria como proporción del PIB del 22,8 % en 2021.

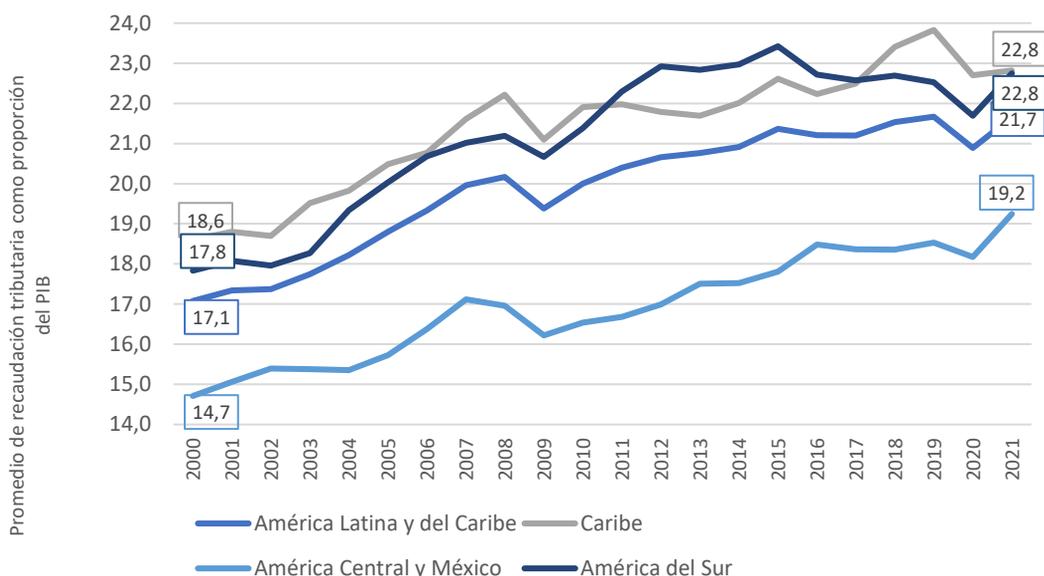


Figura 19. América Latina y el Caribe: promedio de recaudación tributaria como proporción del PIB, en el periodo 2000-2021 (porcentaje).

Nota. Adaptado de "Revenue Statistics in Latin America and the Caribbean 2023", de OECD (2023).

En cuanto a los países en América del sur, en la Figura 20, se evidencia que Brasil experimentó el mayor aumento en los ingresos tributarios como porcentaje del PIB entre 2010 y 2021, pasando de 31,7 % en 2010 y 33,5 % en 2021 (incremento de 1,8 p.p.). Bolivia experimentó una ligera disminución en los ingresos tributarios en ese mismo periodo, con una disminución de 0,3 puntos porcentuales, de 22,9 % en 2010 y 22,6 % en 2021.

Colombia pasó de 18,1 % en 2010 a 19,5 % en 2021 (incremento de 1,4 p.p.). Perú tuvo el menor incremento de su ingreso tributario pasando de 17,8 % en 2010 a 17,9 % en 2021 (incremento de 0,1 p.p.). Argentina se mantuvo en 29,1 % entre 2010 y 2021. Chile pasó 19,7 % en 2010 a 22,2 % en 2021 (incremento de 2,5 p.p.); y, México experimentó el mayor incremento absoluto en los ingresos tributarios, pasando de 12,8 % en 2010 y 16,7 % en 2021 (incremento de 3,9 p.p.).

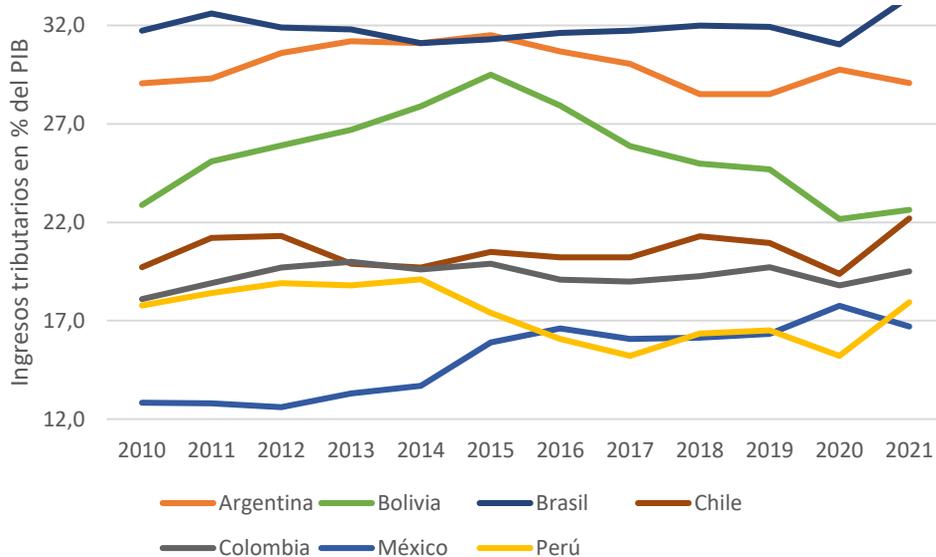


Figura 20. América Latina: Ingresos tributarios en % del PIB, en el periodo 2010-2021 (porcentaje).

Nota. Adaptado de "Estadísticas tributarias de América Latina y el Caribe 2023", de OECD (2023).

El incumplimiento de impuestos en el Perú sigue siendo un desafío importante. Según la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (Sunat), durante el año 2021 se dejaron de pagar 28 soles por cada 100 soles en Impuesto General a las Ventas (IGV) y 33 soles por cada 100 soles en Impuesto a la Renta. Aunque hubo una ligera disminución en la evasión fiscal en 2021 en comparación con 2020, sigue habiendo un perjuicio económico significativo para el país (Sunat, 2022). El Perú se enfrenta a niveles significativos de incumplimiento tributario en comparación con otros países de América Latina. La evasión y elusión tributaria generan un impacto económico considerable para el Estado peruano (Sánchez Soto, 2022). De acuerdo a las Proyecciones macroeconómicas del Ministerio de Economía y Finanzas del 2023, se proyecta que los ingresos tributarios en el Perú sean el 16,2 % del PIB en 2026 (Ministerio de Economía y Finanzas, 2023).

Aumentar los impuestos y hacerlo de manera equitativa requerirá enfoques nuevos en las políticas y la administración tributaria. Varios de estos enfoques se están abordando activamente mediante reformas tributarias internacionales en curso, como la atención centrada en los impuestos sobre la riqueza y la propiedad, y la digitalización para mejorar la eficiencia. No obstante, cada vez resulta más evidente que la solución para aumentar y mejorar la recaudación de impuestos no puede depender únicamente de la expansión de la base imponible o de facilitar el pago de impuestos, sino que también es fundamental tomar en serio la relación entre los contribuyentes y las autoridades fiscales. La falta de confianza en los sistemas tributarios se manifiesta en muchos países en desarrollo, donde las cargas tributarias no son equitativas y las interacciones con las autoridades fiscales generan dudas (Banco Mundial, 2022).

Referencias

- Banco Mundial. (17 de febrero de 2022). Para recaudar más impuestos, primero se debe aumentar la confianza de los contribuyentes. Obtenido de <https://blogs.worldbank.org/es/voices/para-recaudar-mas-impuestos-primero-se-debe-aumentar-la-confianza-de-los-contribuyentes>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (abril de 2023). Informe de actualización de proyecciones macroeconómicas 2023-2026. Obtenido de https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/IAPM_2023_2026.pdf
- OECD, BID, Cepal, & CIAT. (mayo de 2023). Revenue Statistics in Latin America and the Caribbean 2023. Obtenido de <https://publications.iadb.org/es/estadisticas-tributarias-de-america-latina-y-el-caribe-2023>
- Sánchez Soto, Y. (25 de noviembre de 2022). Alertan que en Perú persiste mayor incumplimiento tributario a nivel de Latinoamérica. Obtenido de GOPPE: <https://www.gob.pe/institucion/pj/noticias/674468-alertan-que-en-peru-persiste-mayor-incumplimiento-tributario-a-nivel-de-latinoamerica>
- Sunat. (11 de octubre de 2022). Sunat: Por cada 100 soles se deja de recaudar 33 soles por malos contribuyentes que no pagan el Impuesto a la Renta. (RPP) Obtenido de RPP: <https://rpp.pe/economia/economia/de-cada-s-100-peru-deja-de-recaudar-s-33-por-el-no-pago-de-impuesto-a-la-renta-noticia-1438802>
- The World Bank. (5 de mayo de 2023). Taxes & Government Revenue. Obtenido de <https://www.worldbank.org/en/topic/taxes-and-government-revenue#1>

7. Incremento del empleo en el sector minero de Perú

En el futuro, se estima que la industria minera en Perú seguirá generando un aumento tanto en empleos directos como indirectos. Los empleos en el sector minero mostraron una tendencia creciente, pasando de 177 mil en 2013 a 231 mil en 2022. Es importante resaltar que, este aumento se atribuye principalmente a los puestos de trabajo creados por contratistas, que incluyen contratistas mineros y empresas asociadas, pasando de 98 mil empleos en 2013 a 163 mil en 2022.

En la última década, el empleo en el sector minero de Perú se ha venido incrementando. El aumento se debe principalmente a los empleos generados por contratistas. Sin embargo, en 2022, protestas en el Corredor Vial Sur afectaron la actividad minera, destacando la necesidad de intervención del gobierno para resolver conflictos. Aunque hubo conflictos sociales en el sur del país, el empleo en la industria minera alcanzó niveles históricos en 2022. Asimismo, la actividad minera ha contribuido a la recuperación del empleo en Perú, generando empleos indirectos además de los directos. Se espera que esta tendencia de crecimiento continúe en el futuro.

Durante el periodo 2013-2022, el empleo en el sector minero de Perú mostró un impresionante crecimiento del 31 %, pasando de 117 000 a 231 000 puestos de trabajo, como se muestra en la Figura 21. Es importante destacar que este aumento se atribuye principalmente a los empleos generados por contratistas, incluyendo

contratistas mineros y empresas afiliadas, los cuales experimentaron un incremento del 66 %, pasando de 98 000 empleos en 2013 a 163 000 en 2022. No obstante, el empleo dentro de las propias empresas mineras tuvo una disminución, pasando de 79 000 puestos de trabajo en 2013 a 68 000 en 2022.



Figura 21. Perú: puestos de trabajo en el sector minero, en el periodo 2013-2022 (miles de puestos de trabajo).
Nota. Adaptado de "Boletín Estadístico Minero Abril 2023", de Minem (2023a).

A pesar de que los empleos formales en el sector privado de la minería representan una proporción minoritaria del total de empleos en dicho sector, se ha observado una clara tendencia al alza en la generación de empleo formal, como se

muestra en la Figura 22. Desde 2016, se ha registrado un aumento significativo en el número de puestos de trabajo formales de la minería, pasando de 95 000 empleos a 113 000 en 2022.

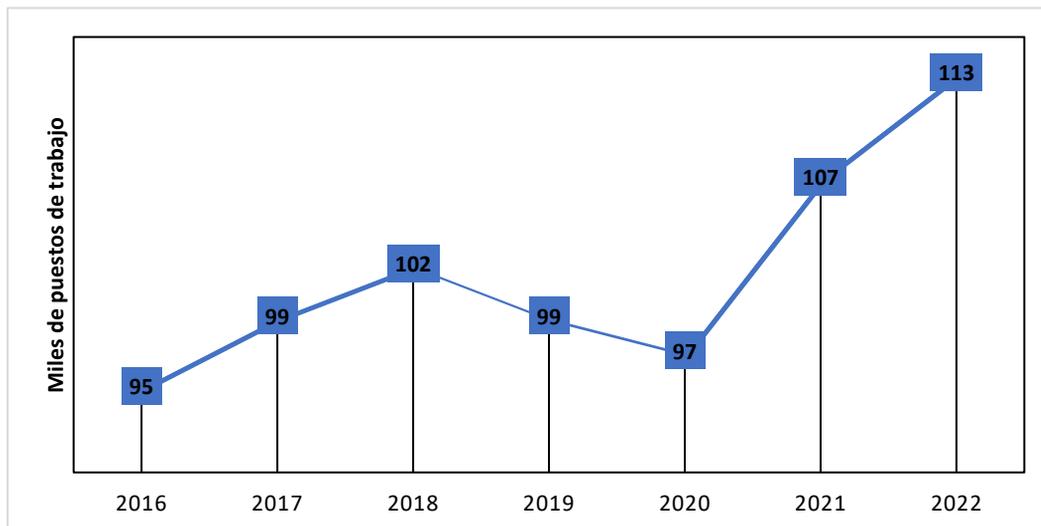


Figura 22. Perú: puestos de trabajo formales del sector privado de la minería, en el periodo 2016-2022 (miles de puestos de trabajos).

Nota. Planilla electrónica mensual de Sunat. Adaptado de "Memoria 2018 y 2022" del BCRP (2018; 2022).

En 2022, los bloqueos en el Corredor Vial Sur en Chumbivilcas (Cusco) y Cotabambas (Apurímac) afectaron considerablemente el trabajo en la actividad minera. La solicitud de intervención inmediata por parte del gobierno para restablecer el diálogo, el orden y la normalidad en estas zonas resalta la necesidad de una intervención efectiva de las autoridades gubernamentales en el conflicto, con el objetivo de encontrar una solución definitiva, ya que los acuerdos parciales solo generan medidas temporales que incrementan la tensión (Sindicato Único de Trabajadores de la Empresa Minera las Bambas MMG, 2022).

Según el informe de comercio regional del primer semestre de 2022, el proyecto minero de cobre Las Bambas ha tenido un impacto significativo en la economía de Apurímac, triplicando su tamaño. Además, 75 000 familias dependen de los empleos directos, indirectos e inducidos generados por Las Bambas,

junto con los pequeños y medianos emprendedores de Apurímac y Cusco que forman parte de la cadena de valor (Tuesta, 2023).

Por otro lado, en diciembre de 2022 se registró la menor cifra de empleo en la industria minera debido a los conflictos sociales reportados en el sur del país. A pesar de ello, las cifras de empleo alcanzaron un nivel histórico. En términos de distribución regional del empleo minero, Arequipa se mantuvo en primera posición, con 31 053 trabajadores, lo que representa el 14 % del total (Minem, 2023b).

En consecuencia, la actividad minera en el Perú ha llevado a la recuperación del empleo en el país. Es relevante tener en cuenta que, por cada puesto de trabajo directo generado por la minería, se crean hasta seis empleos indirectos. Se prevé que esta actividad continuará incrementando empleos directos e indirectos en el país (Shinno, 2021).

Referencias

- BCRP. (2018). Memoria 2018. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2018.html>
- BCRP. (2022). Memoria 2022. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2022.html>
- Minem. (4 de junio de 2023a). Boletín Estadístico Minero Abril 2023. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/minem/informes-publicaciones/4286097-boletin-estadistico-minero-abril-2023>
- Minem. (9 de febrero de 2023b). Minería generó 230,737 empleos. Obtenido de El Peruano: <http://www.elperuano.pe/noticia/204101-mineria-genero-230737-empleos>
- Shinno, G. (2021). Expectativas para el sector minero en el futuro cercano. Obtenido de ESAN: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/expectativas-para-el-sector-minero-en-el-futuro-cercano>
- Sindicato Único de Trabajadores de la Empresa Minera las Bambas MMG. (15 de noviembre de 2022). Las Bambas: Trabajadores exigen a las autoridades intervenir en el conflicto minero. Obtenido de Gestión: <https://gestion.pe/economia/empresas/las-bambas-trabajadores-exigen-a-las-autoridades-intervenir-en-el-conflicto-minero-rmmn-noticia/>
- Tuesta, D. (30 de enero de 2023). Las Bambas: minera anuncia paralización a partir de febrero por conflictos. Obtenido de RPP: <https://rpp.pe/economia/economia/protestas-en-peru-las-bambas-paralizaria-en-febrero-noticia-1463181>

8. Aceleración del comercio de servicios modernos

En el futuro, el comercio global se enfocará en los servicios y se caracterizará por la digitalización. Las exportaciones de servicios digitales a nivel mundial han mostrado una tendencia al alza, pasando de 1,02 billones de dólares en 2005 a 3,82 billones de dólares en 2022. Durante el periodo 2015-2022, Asia ha experimentado el mayor crecimiento en las exportaciones de servicios digitales, con un crecimiento del 113,8 % en dicho periodo. América Central, del Sur y el Caribe también han experimentado un crecimiento significativo, con un crecimiento del 64 %.

En las últimas dos décadas, los servicios digitales han experimentado un crecimiento dinámico en el comercio global, impulsado por la revolución digital y la adopción masiva de la banda ancha. Las exportaciones de servicios prestados digitalmente han mantenido un crecimiento ascendente. Europa representa la mayor parte de estas exportaciones, pero Asia ha experimentado un crecimiento rápido. En cuanto a América del Sur, Colombia, Chile y Brasil son los países con un destacado crecimiento en sus exportaciones de servicios digitales. La OMC enfatiza que el futuro del comercio se centra en los servicios y en la digitalización, destacando la necesidad de establecer normativas globales para supervisar este sector.

Los servicios digitales (servicios modernos) comprenden aquellos que se brindan y se comercializan a través de redes informáticas, específicamente mediante Internet, aplicaciones, correos electrónicos, llamadas de voz o videollamadas. Además, se observa un crecimiento constante de plataformas digitales que actúan como intermediarias en estas transacciones (OMC, 2023b). Estas plataformas incluyen las plataformas de juegos virtuales, música, streaming de videos y educación en línea (The Logistics World, 2023).

En los últimos 20 años, los servicios modernos que se pueden entregar digitalmente han experimentado un crecimiento dinámico en el comercio mundial. Esto se debe a la revolución digital y la adopción masiva de la banda ancha desde la década del año 2000. Esta innovación ha facilitado el comercio

transfronterizo de una amplia gama de servicios, como los empresariales, financieros, de ingeniería, de diseño, educativos y médicos, que anteriormente se consideraban poco comercializables (Cepal, 2023).

A pesar de la disminución en servicios que requieren la movilidad transfronteriza de personas, como el turismo, las exportaciones de servicios prestados digitalmente han mantenido una trayectoria ascendente, como se aprecia en la Figura 23. Durante el periodo comprendido entre 2005 y 2022, estas exportaciones exhibieron una tendencia creciente notable, aumentando de 1,02 billones de dólares en 2005 a 3,82 billones de dólares en 2022. Este crecimiento significativo representó un 54 % del total de las exportaciones globales de servicios (OMC, 2023b)..



Figura 23. Mundo: exportaciones de servicios prestados digitalmente, en el periodo 2005-2022 (billones de dólares).
Nota. Adaptado de "Perspectivas del comercio mundial y estadísticas", de la OMC (2023b).

De acuerdo con las estimaciones de la Organización Mundial del Comercio (OMC), la Figura 24 muestra los índices de las exportaciones con el año base establecido en 2005. En particular, las exportaciones de servicios prestados digitalmente han experimentado un aumento considerable, alcanzando un valor de 375 en 2022, lo que representa un crecimiento del 275 % desde 2005. En contraste, las exportaciones de otros servicios y mercancías tuvieron una caída de sus exportaciones en 2020 debido a la pandemia de la COVID-19, y en 2022 han mostrado un crecimiento más moderado, alcanzando valores de 202 (incremento del 102 %) y 252 (incremento del 152 %), respectivamente. Estos datos resaltan la creciente importancia de los servicios prestados digitalmente en el panorama económico, así como su destacado desempeño en términos de exportaciones.

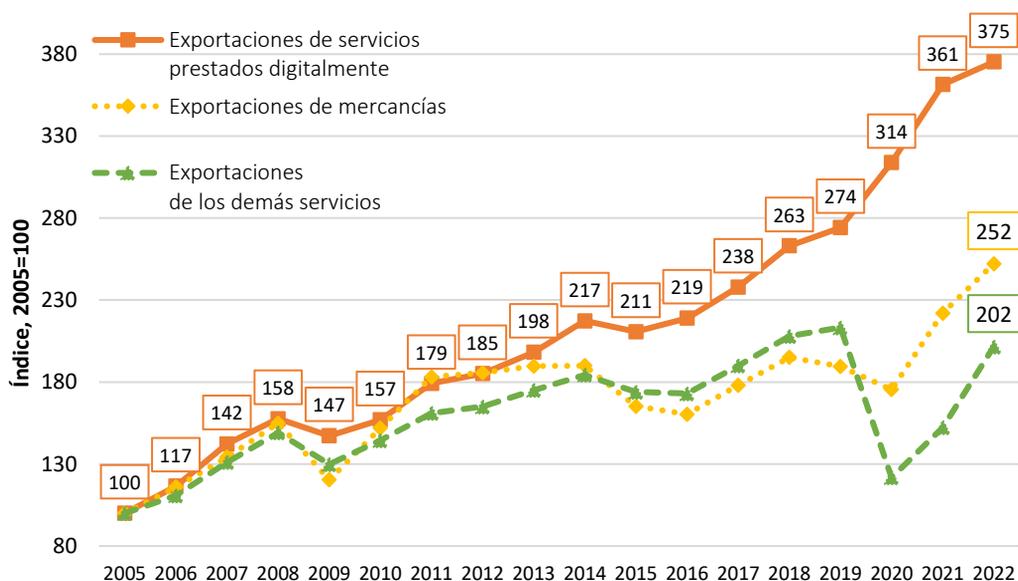


Figura 24. Mundo: exportaciones de servicios y mercancías, en el periodo 2005-2022 (índice, 2005=100).
Nota. Adaptado de "Perspectivas del comercio mundial y estadísticas", de la OMC (2023b).

En 2022, alrededor del 40 % de las exportaciones de servicios prestados digitalmente correspondieron a servicios prestados a empresas, servicios profesionales y servicios técnicos. Seguidos por los servicios de informática (20 %), financieros (16 %), relacionados con la propiedad intelectual (12 %), seguros (5 %), telecomunicaciones (3 %), audiovisuales y otros personales, culturales y de esparcimiento (3 %) e información (1 %) (OMC, 2023b).

A nivel regional, Europa representa más de la mitad de las exportaciones mundiales de servicios prestados digitalmente. Por otro lado, las exportaciones de Asia han experimentado un crecimiento más rápido en comparación con el resto del mundo. En 2022, aproximadamente una cuarta parte de los servicios prestados digitalmente provenían de economías asiáticas, mientras que un 19 % provenía de América del Norte. América Central, América del Sur, el Caribe y Oriente Medio registraron una aceleración en su crecimiento durante 2022. Sin embargo, el crecimiento en África y en los países menos adelantados se ha rezagado, y en 2022 la participación de África en las exportaciones de servicios prestados digitalmente fue inferior al 1 % (OMC, 2023b).

En la Figura 25, se puede observar un aumento en las exportaciones de servicios prestados digitalmente en las regiones en el periodo 2015-2022. Sin embargo, el ritmo de crecimiento varía entre las regiones. África muestra un crecimiento gradual en sus exportaciones, con un índice de 163,9 en 2022, lo que indica un crecimiento del 63,9 % en comparación con el año base (2015). Europa experimentó un crecimiento más moderado, con un índice de 170,4 en 2022, lo que representa un crecimiento del 70,4 % desde 2015. América del Norte muestra un crecimiento constante en sus exportaciones, alcanzando un índice de 161,4 en 2022 (+61,4 %). América Central, del Sur y el Caribe también experimenta un crecimiento significativo, con un índice de 164 en 2022, lo que representa un crecimiento del 64 % desde 2015. Oriente Medio muestra un crecimiento sólido en sus exportaciones, con un índice de 210,1 (+110,1 %) en 2022. Asia es la región que experimentó el mayor crecimiento en las exportaciones de servicios prestados digitalmente, con un índice de 213,8 (+113,8 %) en 2022. En resumen, todas las regiones muestran un aumento en las exportaciones de servicios prestados digitalmente a lo largo de los años.

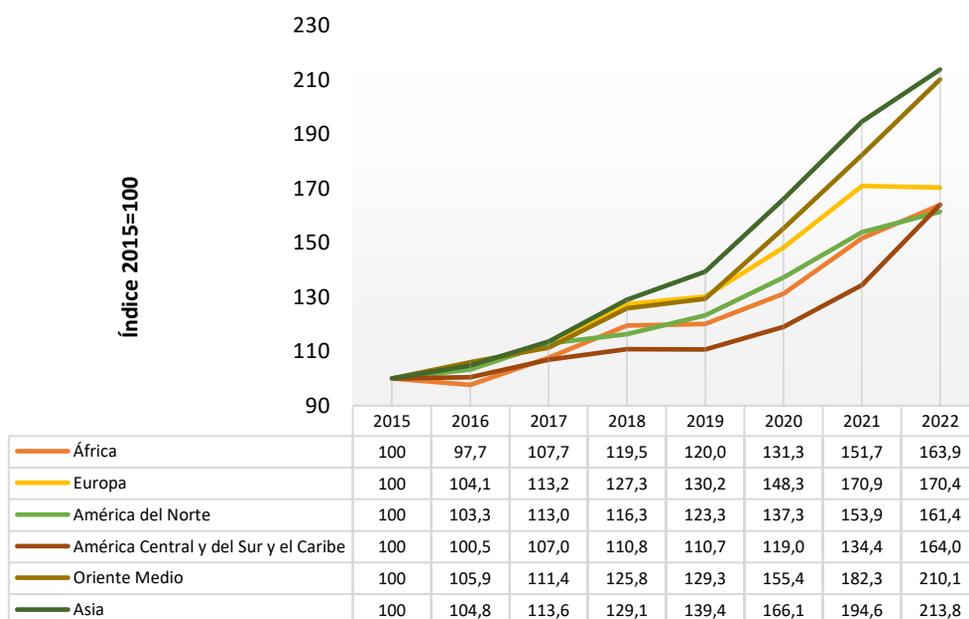


Figura 25. Mundo: crecimiento de las exportaciones de servicios prestados digitalmente según regiones, en el periodo 2015-2022 (índice, 2015=100).

Nota. Adaptado de "Perspectivas del comercio mundial y estadísticas", de la OMC (2023b).

De acuerdo con las exportaciones de servicios prestados digitalmente en la Figura 26, se observa que en 2022 Colombia experimentó un destacado crecimiento en sus exportaciones en América del Sur, con un índice de 280, lo que representa un aumento del 180 % con respecto a 2010. En segundo lugar, se encuentra Chile con un índice de 225, lo cual implica un incremento del 125 %. Brasil ocupa el tercer lugar con un índice de 202 (+102 %).

Argentina, por su parte, exhibió un crecimiento constante en sus exportaciones, alcanzando un índice de 197 en 2022. Perú, presentó una tendencia mixta en sus exportaciones. A partir de 2014, sus exportaciones aumentaron gradualmente, con algunas fluctuaciones, alcanzando un índice de 178 en 2022, lo cual implica un incremento del 78 %. Es importante destacar que todos los países aceleraron su crecimiento a raíz de la pandemia de la COVID-19.

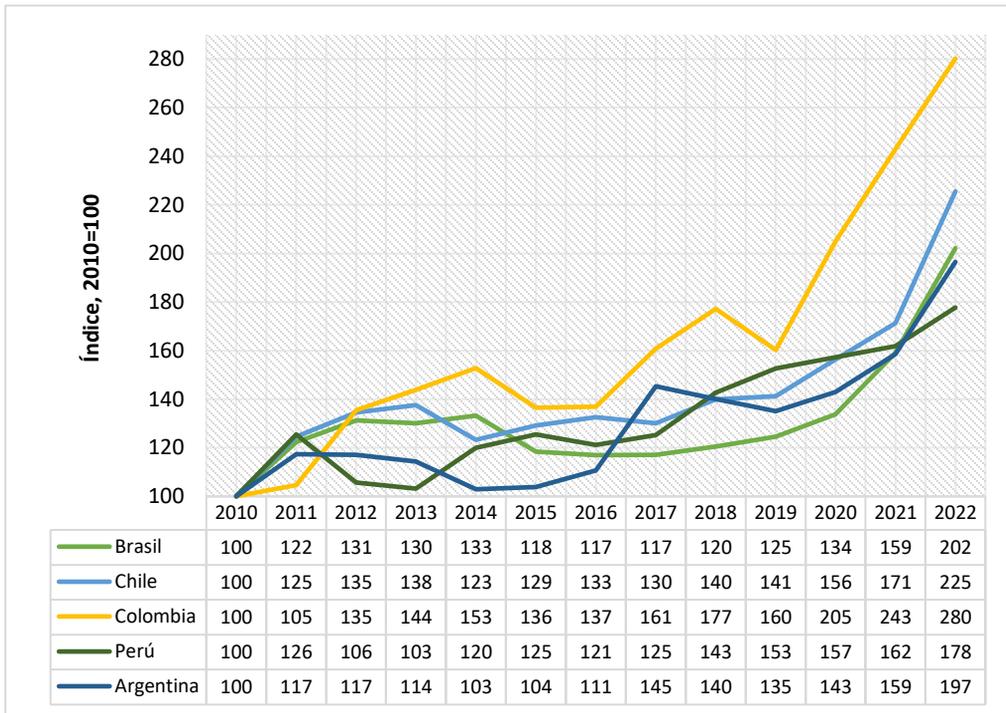


Figura 26. América del Sur: crecimiento de las exportaciones de servicios prestados digitalmente, en el periodo 2010-2022 (índice, 2010=100).

Nota. Elaboración Ceplan a partir de las estadísticas de la OMC (2023a).

Según la OMC, el futuro del comercio se centra en los servicios y está caracterizado por la digitalización (The Logistics World, 2023). Asimismo, en 2023, la directora de la OMC indicó que la globalización dependerá de los servicios y la digitalización, por ende, es imprescindible establecer normativas adecuadas a nivel mundial que supervisen los servicios y la economía digital (World Trade Organization, 2023).

Referencias

- Cepal. (marzo de 2023). Iberoamérica: espacio de oportunidades para el crecimiento, la colaboración y el desarrollo sostenible, p. 55. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48769-iberoamerica-espacio-oportunidades-crecimiento-la-colaboracion-desarrollo>
- OMC. (2023a). Exportaciones de servicios prestados digitalmente, 2005-2022. Obtenido de https://www.wto.org/spanish/res_s/publications_s/trade_outlook23_s.htm
- OMC. (2023b). Perspectivas del comercio mundial y estadísticas. Obtenido de https://www.wto.org/spanish/res_s/publications_s/trade_outlook23_s.htm
- The Logistics World. (6 de abril de 2023). Comercio de servicios digitales creció significativamente en 2022: OMC. Obtenido de <https://thelogisticsworld.com/actualidad-logistica/comercio-de-servicios-digitales-crecio-significativamente-en-2022-omc/>
- World Trade Organization. (29 de marzo de 2023). DDG Ellard: The future of globalization is services, digital technology. Obtenido de https://www.wto.org/english/news_e/news23_e/ddgae_29mar23_e.htm

9. Mayor preocupación de las industrias hacia una economía sin carbono

Hacia 2030, se espera que la transición hacia una economía verde en América Latina y el Caribe genere la creación de 15 millones de empleos netos. Para lograr el objetivo de alcanzar cero emisiones netas para el año 2050, se requiere una reducción significativa en la intensidad de emisiones de la industria del aluminio, amoníaco, acero y cemento. En 2020, la intensidad de emisiones del sector del aluminio superó las 16 toneladas métricas de CO₂ equivalente por tonelada de producción, pero se espera que para el año 2050 se reduzca a solo 0,5 toneladas. En cuanto al amoníaco, las emisiones en 2020 fueron de 2,45 toneladas y se proyecta que disminuyan a 0,1 toneladas en 2050.

Para lograr cero emisiones netas en 2050, las industrias pesadas como el cemento, acero, petróleo y gas, productos químicos y minería de carbón deben realizar cambios significativos antes de 2030. Además, se prevé una disminución en el consumo de petróleo y gas natural, lo que indica una menor dependencia de estos combustibles. La financiación y colaboración público-privada son fundamentales para facilitar la descarbonización de la industria. Asimismo, la transición justa hacia cero emisiones es crucial para América Latina y el Caribe, ya que ofrece oportunidades de empleo y promueve un crecimiento inclusivo.

Las industrias son fundamentales para la economía global, proporcionando energía y materiales necesarios para la sociedad actual. Sin embargo, sus emisiones representan más del 30 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, lo que destaca la urgencia de transformarlas hacia una economía sin carbono. Aunque se han logrado avances en la reducción de emisiones en la generación de energía en la última década, muchas industrias aún enfrentan el desafío de definir su camino hacia un futuro con bajas emisiones. En particular, cinco industrias pesadas (cemento, acero, petróleo y gas, productos químicos y minería de carbón) deben realizar cambios significativos antes de 2030 para lograr la meta de cero emisiones en 2050 (World Economic Forum, 2022a).

Para lograr la meta de cero emisiones netas al 2050, se requiere una drástica reducción en la intensidad de las emisiones de la industria del aluminio, amoníaco, acero y cemento. En 2020, la intensidad de emisiones de aluminio era de más de 16 toneladas métricas de CO₂ equivalente por tonelada de producción, mientras que para el año 2050 se espera que sea de solo 0,5 toneladas. En cuanto al amoníaco, en 2020 las emisiones eran de 2,45 toneladas y se proyecta que se reduzcan a 0,1 toneladas en 2050. En el caso del acero, las emisiones pasarían de 1,9 toneladas en 2020 a 0,11 toneladas en 2050. Por último, en la industria del cemento, se espera que las emisiones disminuyan de 0,59 toneladas en 2020 a 0,03 toneladas en 2050, como se observa en la Figura 27.

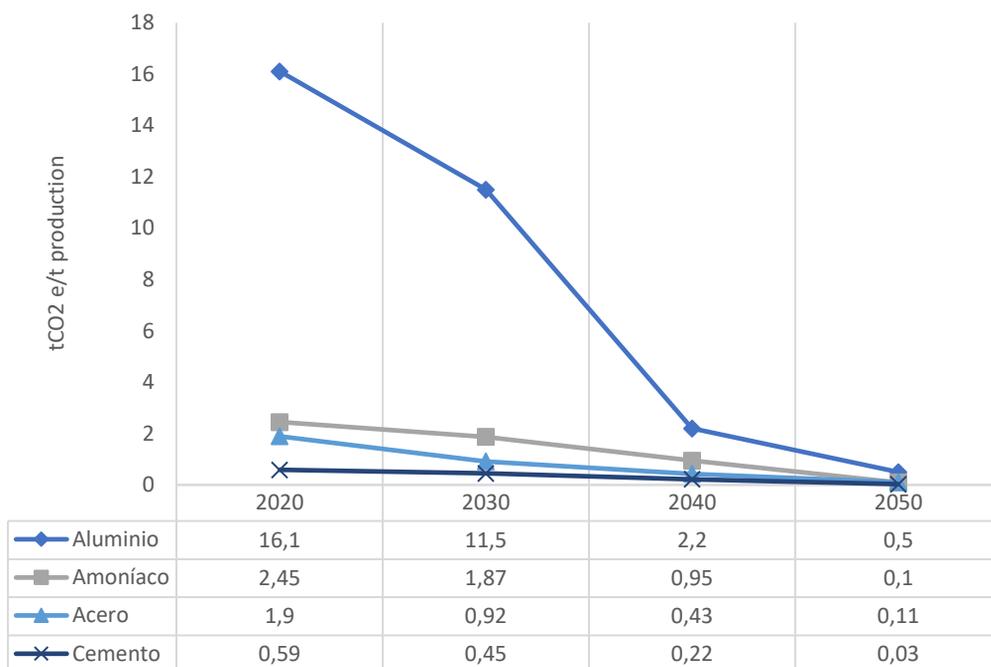


Figura 27. Mundo: trayectoria de intensidad de emisiones de la industria de materiales básicos, en el periodo 2020-2050 (tCO₂ e/t production).

Nota. Adaptado de "Net-Zero Industry Tracker 2022 Edition" de World Economic Forum (2022b)

Por su parte, las proyecciones presentadas en la Figura 28 muestran el consumo de petróleo y gas natural. En primer lugar, se espera una disminución considerable en el consumo de petróleo, pasando de 97 kg de CO₂ en 2020 a proyectarse solamente 30 kg para el año 2050. Esta tendencia indica un cambio hacia una menor dependencia del petróleo como fuente de energía, posiblemente impulsado por la búsqueda de alternativas más sostenibles y limpias. Por otro lado, el consumo de gas natural también se espera que disminuya, pasando de 14,3 toneladas de CO₂ en 2020 a proyectarse solo 2,6 toneladas para el año 2050. Esta tendencia refleja un impulso hacia una mayor eficiencia energética y una transición hacia fuentes de energía más respetuosas con el medio ambiente.

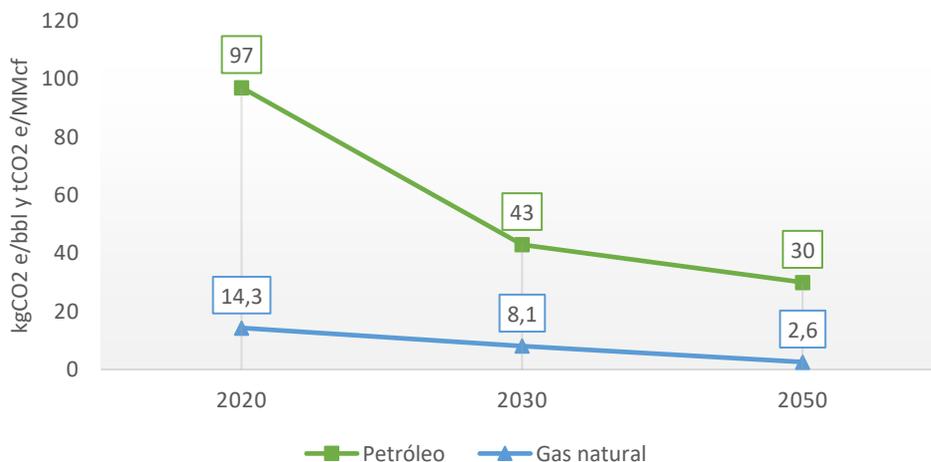


Figura 28. Mundo: trayectoria de intensidad de emisiones de la industria de petróleo y gas natural, en el periodo 2020-2050 (kgCO₂ e/bbl y tCO₂ e/MMcf).

Nota. Adaptado de "Net-Zero Industry Tracker 2022 Edition" de World Economic Forum (2022b).

Ahora bien, las tendencias en la producción y consumo de materiales y recursos energéticos se evidencian en los datos presentados en la Figura 29. Hacia el año 2050, se observa un cambio significativo en estas tendencias, con un incremento proyectado en la producción de materiales industriales bajo el escenario business as usual, mientras que en el escenario de emisiones cero se espera una

disminución en la producción de dichos materiales. Estos cambios implican ajustes tanto en la producción de aluminio, amoníaco y acero, como en el consumo de gas natural y petróleo. Estas tendencias resaltan la importancia de considerar diferentes enfoques para abordar la sostenibilidad y las emisiones en la producción y consumo de recursos energéticos (World Economic Forum, 2022b).

Año	Aluminio	Amoníaco	Acero	Cemento	Gas natural	Petróleo
2020	95 Mt	185 Mt	1,9 Bt	4,2 Bt	380 Bcf/d	89 Mb/d
2050- business as usual	171 Mt	253 Mt	2,5 Bt	6 Bt	495 Bcf/d	103 Mb/d
2050-emisiones cero	150 Mt	228 Mt	2,1 Bt	4,2 Bt	169 Bcf/d	24 Mb/d

Figura 29. Mundo: demanda de productos industriales, entre 2020 y 2050.

Nota. Adaptado de "Net-Zero Industry Tracker 2022 Edition" de World Economic Forum (2022b).

Sin embargo, los sectores industriales pesados como el acero, cemento, productos químicos y aluminio presentan desafíos significativos en su descarbonización debido a sus cadenas de valor complejas y las emisiones generadas en sus procesos. Estos sectores enfrentan barreras como altos requerimientos de capital, ciclos de inversión prolongados y márgenes bajos. Además, sus instalaciones suelen estar ubicadas cerca de recursos naturales o centros de demanda, lo que dificulta el acceso a fuentes de energía limpia. Estos sectores son fundamentales para las economías a nivel nacional y global, lo que complica la implementación de medidas de reducción de emisiones que puedan afectar su posición competitiva. Por lo tanto, la transición justa de estos sectores es una prioridad para las autoridades públicas. Los países del G20, responsables de la mayoría de la producción industrial y emisiones globales, desempeñan un papel crucial en la relación entre la transición energética y las actividades industriales (World Economic Forum, 2022a).

El diálogo abierto entre proveedores y demandantes de suministros, así como la participación del gobierno y el sector financiero, son fundamentales para impulsar nuevos desarrollos y lograr una descarbonización efectiva. El sector público debe invertir en sistemas energéticos domésticos descarbonizados, aunque se requiere una inversión mayor para facilitar esta

transición. Es esencial destinar recursos a programas de eficiencia energética, electrificación y otras tecnologías innovadoras para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Para alcanzar el objetivo de cero emisiones netas para 2050, se estima que se necesitará una inversión global de 100 billones de dólares. Asimismo, se requieren 32 billones de dólares adicionales para abordar eficazmente el cambio climático a nivel mundial para finales de esta década (World Economic Forum, 2023).

Para lograr una transición exitosa hacia cero emisiones, es fundamental contar con una estrecha colaboración entre los sectores público y privado. Esto implica implementar a gran escala tecnologías de baja emisión y fortalecer la demanda de productos con bajas emisiones a través de compromisos de los compradores y etiquetado que indique la huella de carbono. Es esencial establecer marcos políticos estables y ambiciosos que equilibren la competencia entre los productores, mediante la fijación de precios del carbono y mecanismos de ajuste en frontera. La descarbonización de la industria requiere una financiación significativa, que puede obtenerse a través de asociaciones público-privadas, el uso de taxonomías de financiamiento sostenible y el acceso a financiamiento público mediante subvenciones. Estos enfoques contribuirán a reducir riesgos y facilitarán una transición efectiva hacia la descarbonización (Foro Económico Mundial, 2022).

América Latina y el Caribe enfrentan una situación vulnerable ante los impactos sociales y económicos de la pandemia de la COVID-19, agravada por la falta de empleo, desigualdades y dependencia de combustibles fósiles. Esta realidad también aumenta su vulnerabilidad frente al cambio climático. Para abordar esta crisis, se debe realizar una transición justa hacia las cero emisiones netas, que mitigue los efectos adversos, genere empleo, reduzca la

desigualdad y promueva un crecimiento inclusivo. Es fundamental que las partes involucradas diseñen estrategias graduales hacia las cero emisiones netas de carbono, y se espera que la transición hacia una economía verde en América Latina y el Caribe genere 15 millones de empleos netos (OIT & BID, 2020).

Referencias

- Foro Económico Mundial. (5 de agosto de 2022). 5 pasos para que las industrias se encaminen hacia las cero emisiones netas. Obtenido de <https://es.weforum.org/agenda/2022/08/cinco-pasos-para-que-las-industrias-se-encaminen-hacia-la-red-cero/>
- OIT, & BID. (29 de julio de 2020). El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe. Obtenido de https://www.ilo.org/americas/publicaciones/WCMS_752078/lang--es/index.htm
- World Economic Forum. (mayo de 2022a). Fostering Effective Energy Transition 2022 Edition. Obtenido de https://www3.weforum.org/docs/WEF_Energy_Transition_Index_2022.pdf
- World Economic Forum. (28 de julio de 2022b). The Net-Zero Industry Tracker. Obtenido de <https://www.weforum.org/reports/the-net-zero-industry-tracker/>
- World Economic Forum. (enero de 2023). Transitioning Industrial Clusters towards Net Zero. Obtenido de https://www3.weforum.org/docs/WEF_Transitioning_Industrial_Clusters_2023.pdf

10. Creciente interés en la computación cuántica como impulsor de la economía

Hacia 2030, se proyecta que los ingresos globales del mercado de la computación cuántica alcance los 9066 millones de dólares, en comparación con los 260 millones de dólares registrados en 2020. Asimismo, la inversión de capital en el ámbito de la computación cuántica ha experimentado un significativo incremento, desde los 14 millones de dólares en 2011 hasta alcanzar los 800 millones en 2021.

La computación cuántica tiene el potencial de generar cambios transformadores y abrir nuevas posibilidades en diversas industrias y sociedades. El creciente interés y la inversión en la computación cuántica por parte de empresas tecnológicas, gobiernos y financiadores de riesgo resaltan su importancia, y se proyecta que pueda generar billones de dólares en valor en la economía global en los próximos años. Sin embargo, existen desafíos en términos de adopción y estrategias a nivel mundial, y la escasez de profesionales cualificados en tecnologías cuánticas. El desarrollo de hardware cuántico ha atraído inversiones estratégicas de empresas y gobiernos, y se prevé un crecimiento significativo en el mercado de la computación cuántica en los próximos años.

A diferencia de las computadoras binarias convencionales, las computadoras cuánticas utilizan principios fundamentales de la mecánica cuántica. Su funcionamiento se basa en qubits, unidades de información cuántica que pueden representar múltiples estados simultáneamente, gracias a la propiedad de superposición cuántica. Esto les confiere una capacidad de procesamiento exponencialmente mayor y la capacidad de resolver problemas complejos de manera más eficiente (Statista, 2021).

De igual forma, la computación cuántica tiene la capacidad de provocar cambios revolucionarios en diferentes sectores y sociedades. El aumento del interés y la inversión por parte de empresas tecnológicas, gobiernos y financiadores de alto riesgo acentúa la importancia de esta tecnología. La competencia por desatar su potencial podría impulsar billones de dólares en valor en la economía global en los próximos años (World Economic Forum, 2022a).

Según el Foro Económico Mundial existe una brecha cuántica, causada por su falta de adopción en numerosos países. La tecnología cuántica está destinada a generar un impacto significativo en áreas tan vitales como la ciberseguridad y el desarrollo de fármacos. Sin embargo, más de 150 países aún carecen de una estrategia cuántica establecida.

La computación cuántica, es uno de los cuatro pilares fundamentales de progreso establecidos por la Unión Europea, puesto que posee un potencial disruptivo en varios sectores y cuenta con la capacidad de transformar los modelos actuales con una sorprendente velocidad y potencia. En el contexto de América Latina y el Caribe, no existen países que cuenten con alguna estrategia nacional con fondos específicamente dedicados a programas de investigación y desarrollo de estas tecnologías (World Economic Forum, 2023).

Tanto empresas como gobiernos en todos los continentes apoyan activamente la creación de soluciones informáticas basadas en la tecnología cuántica. Países con clusters destacados en investigación y desarrollo cuántico han realizado inversiones estratégicas para capturar parte de la cadena de suministro de la computación cuántica del futuro y obtener acceso estratégico e independiente a capacidades futuras. A principios de 2022, 46 empresas de todo el mundo estaban desarrollando activamente hardware de computación cuántica. Además, un número creciente de nuevas empresas están entrando en escena y atrayendo financiación de inversores de todo el mundo. Como resultado, las computadoras cuánticas en etapas iniciales de desarrollo utilizan una amplia variedad de plataformas de hardware (World Economic Forum, 2022b).

Durante el periodo 2011-2021, la Figura 30 muestra un continuo aumento en la inversión de capital en el ámbito de la computación cuántica. Específicamente, se ha experimentado un significativo incremento, desde los 14 millones

de dólares en 2011 hasta alcanzar los 800 millones en 2021. En particular, durante el año 2020 se registró la mayor inversión en hardware (529 millones de dólares) en comparación con la inversión en software (150 millones de dólares).

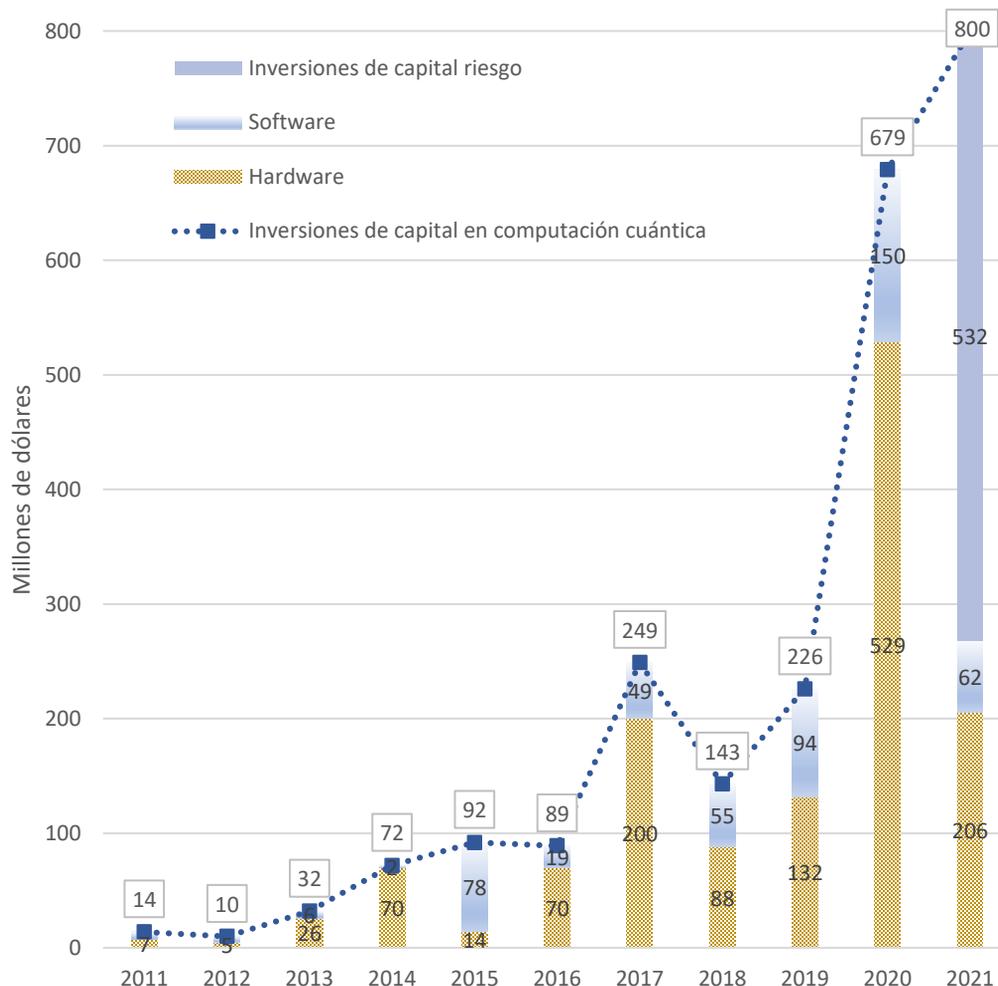


Figura 30. Mundo: inversiones de capital en cuántica, en el periodo 2011-2021 (millones de dólares).

Nota. Adaptado de "What Happens When 'If' Turns to 'When' in Quantum Computing?" de BCG (Bobier, Langione, Tao, & Gourevitch, 2021).

En concordancia con las perspectivas actuales, se espera un crecimiento significativo en el mercado de la computación cuántica. Se proyecta que los ingresos globales en este campo alcancen los 9066 millones de dólares para el año 2030, en comparación con los 260 millones de dólares registrados en 2020, como se aprecia en la

Figura 31. Esta expansión viene acompañada de una enérgica competencia entre numerosas empresas en la carrera por desarrollar computadoras cuánticas. En este contexto, se han observado un aumento considerable en los anuncios y novedades relacionadas con este ámbito, lo cual denota un impulso significativo para la industria (Statista, 2021).

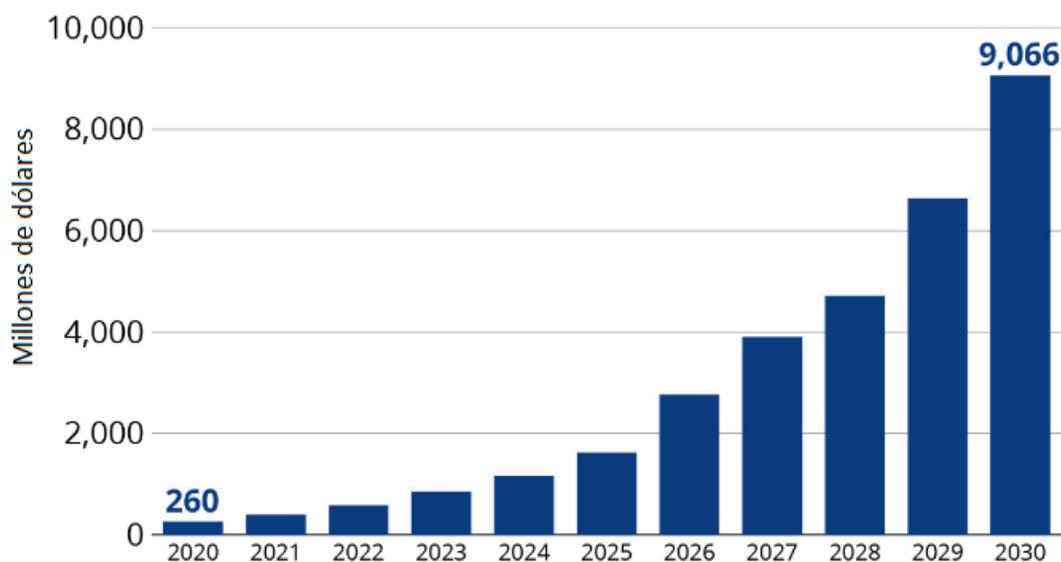


Figura 31. Mundo: mercado de la computación cuántica, en el periodo 2020-2030 (millones de dólares).
Nota. Adaptado de "Quantum Leap for Quantum Computing" de Statista (2021).

Por otra parte, según un estudio mundial publicado en 2021, si la tecnología crece tan rápidamente como han prometido los principales proveedores, los usuarios y proveedores podrían empezar a percibir entre 5000 y 10 000 millones de dólares de valor en los próximos tres a cinco años. Y la computación cuántica podría generar un valor de entre 450 000 y 850 000 millones de dólares de valor en los próximos 15 a 30 años (Bobier, Langione, Tao, & Gourevitch, 2021).

No obstante, la Figura 32 muestra que en 2022 se ha observado una disminución de la escasez de profesionales cualificados en el ámbito de las tecnologías cuánticas. Las investigaciones indican que aproximadamente dos tercios de los puestos de trabajo

disponibles en el sector, es decir, hasta 450 de los 717, podrían ser cubiertos por recién graduados de programas de máster en tecnologías cuánticas. Este dato representa un aumento significativo en comparación con el año anterior, cuando solo se lograron cubrir 290 de las 851 vacantes existentes. Proyectando hacia el futuro, se espera que esta brecha se reduzca aún más, en parte debido a que más instituciones académicas están integrando la tecnología cuántica en sus planes de estudio y también a que se ha experimentado un incremento del 55 % en la producción de graduados de maestría en tecnologías cuánticas por parte de las universidades (McKinsey, 2023).

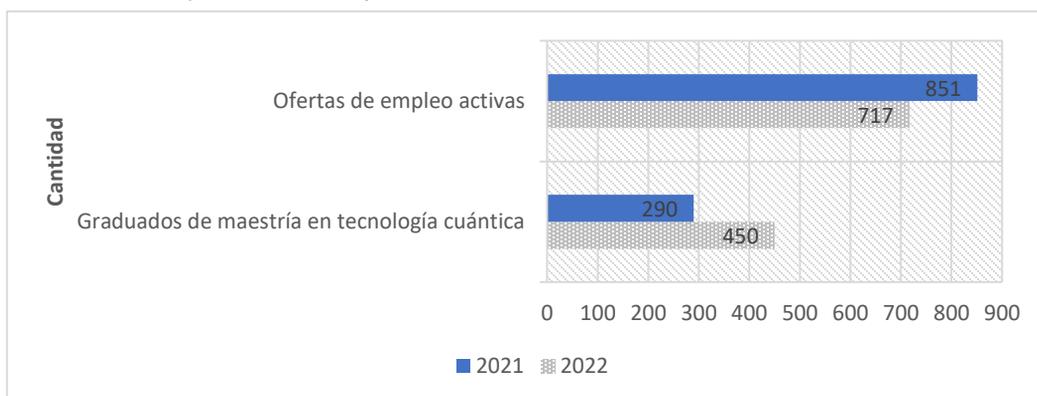


Figura 32. Mundo: talento en tecnologías cuánticas, entre 2021 y 2022 (cantidad).
Nota. Adaptado de "Quantum technology sees record investments, progress on talent gap" de McKinsey (2023).

Finalmente, el futuro de la computación cuántica se vislumbra como un escenario emocionante y prometedor, con proyecciones de crecimiento económico y avances tecnológicos significativos. El continuo desarrollo y perfeccionamiento de las computadoras cuánticas tiene el potencial de transformar múltiples industrias y abrir nuevas posibilidades en el ámbito científico y computacional (Statista, 2021).

Referencias

- Bobier, J.-F., Langione, M., Tao, E., & Gourevitch, A. (2021). What Happens When 'If' Turns to 'When' in Quantum Computing? Obtenido de Boston Consulting Group: <https://web-assets.bcg.com/89/00/d2d074424a6ca820b1238e24ccc0/bcg-what-happens-when-if-turns-to-when-in-quantum-computing-jul-2021-r.pdf>
- McKinsey . (24 de abril de 2023). Quantum technology sees record investments, progress on talent gap. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/quantum-technology-sees-record-investments-progress-on-talent-gap>
- Statista. (2 de diciembre de 2021). Quantum Leap for Quantum Computing. Obtenido de <https://www.statista.com/chart/26317/quantum-computing-market-value/>
- World Economic Forum. (13 de setiembre de 2022a). Transitioning to a Quantum-Secure Economy. Obtenido de <https://www.weforum.org/whitepapers/transitioning-to-a-quantum-secure-economy>
- World Economic Forum. (setiembre de 2022b). State of Quantum Computing: Building a Quantum Economy. Obtenido de https://www3.weforum.org/docs/WEF_State_of_Quantum_Computing_2022.pdf
- World Economic Forum. (18 de enero de 2023). The world is heading for a 'quantum divide': here's why it matters. Obtenido de <https://www.weforum.org/agenda/2023/01/the-world-quantum-divide-why-it-matters-davos2023/>

CONSIDERACIONES FINALES

Las tendencias analizadas en este reporte sirven como insumo para el análisis de tendencias y para la construcción de acciones estratégicas sectoriales en el marco de la construcción del futuro deseado en elaboración del Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM) del sector economía y finanzas. Asimismo, tienen como finalidad disminuir la incertidumbre de posibles impactos futuros, y plantear medidas que permitan alejarnos de un futuro no deseado.

El reporte contiene el desarrollo de **10** tendencias priorizadas para el **sector economía y finanzas**. Se espera, como siguiente paso, que los planificadores puedan utilizar esta información y actualizar, según sea el caso, el contenido de las tendencias que inciden en el desarrollo del sector, o puedan elaborar y agregar tendencias nuevas de acuerdo a la información disponible que resulte relevante para su planeamiento estratégico.

Cabe precisar que, el análisis de las diez tendencias del **sector economía y finanzas** presentado en este reporte ha sido publicado de manera desagregada y como fichas individuales en el Observatorio Nacional de Prospectiva, para ser utilizado como referencia por los tomadores de decisión según interés, junto a la información de megatendencias, tendencias globales y regionales, nacionales y territoriales.

El Observatorio Nacional de Prospectiva esta disponible en:

<https://observatorio.ceplan.gob.pe/inicio>



Centro Nacional de Planeamiento Estratégico

Av. Canaval y Moreyra 480 - Piso 21

San Isidro. Lima - Perú.

(511) 211 7800

webmaster@ceplan.gob.pe

www.ceplan.gob.pe

